التلوث الغذائي

الدكتور
هاشم محمد صالح



مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع
دار الرواد

التلوث الغذائي

التلــوث الغذائـــي

تأليف

الدكتور

هاشم محمد صالح

الطبعة الأولى

2014م – 1435هـ



رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (2012/5/1593)

363.192

صالح، هاشم محمد

التلوث الغذائي/ هاشم محمد صالح.- عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، 2012

(   ) ص

ر.أ.: 2012/5/1593

الواصفات: /التلوث الغذائي

- يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى.

جميع حقوق الطبع محفوظة

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله بأي شكل من الأشكال، دون إذن خطي مسبق من الناشر

عمان – الأردن

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means without prior permission in writing of the publisher.

الطبعة العربية الأولى

2014م – 1435هـ



عمان – وسط البلد – ش. السلط – مجمع الفحيص التجاري

تلفاكس 4632739 ص.ب. 8244 عمان 11121 الأردن

عمان – ش. الملكة رانيا العبد الله – مقابل كلية الزراعة –

مجمع زهدي حصوة التجاري

www: muj-arabi-pub.com

Email: Moj_pub@hotmail.com

ISBN 978-9957-83-162-2 (ردمك)

المحتويات

الموضوع	الصفحة

التلوث الغذائي

مقدمة.. 11

تلوث الغذاء.. 12

ماهية التلوث الغذائي وعوامله.. 13

ملوثات الغذاء.. 14

أولا: ملوثات الغذاء الطبيعية.. 14

ثانيا: ملوثات الغذاء الحيوية الميكروبية.. 16

ملوثات بكتيرية.. 17

ملوثات فيروسية.. 29

ملوثات فطرية.. 30

ملوثات طفيلية.. 31

ملوثات كيميائية.. 31

ملوثات إشعاعية.. 35

الهندسة الوراثية والتلوث الغذائي.. 39

التلوث بمخلفات الصرف الصحي والصناعي.. 40

البلاستيك ودرجة تلويثه في الأغذية.. 42

أنواعه المستخدمة للأغذية.. 44

مشكلات البلاستيك مع الأغذية.. 49

سلامة أنواع البلاستيك.. 49

المواد الكيماوية الحافظة.. 57

أثر الغبار الذري على الغذاء.. 59

التلوث البيولوجي.. 59

التلوث البيولوجي وعلاقته بالتلوث الغذائي.. 60

الموضوع	الصفحة
أمراض التلوث الغذائي........................	61
حماية الغذاء من التلوث........................	62
إجراءات للحد من التلوث الغذائي........................	63
الغذاء الصحي المتوازن........................	66
شروط الغذاء الكامل........................	67
شروط الغذاء المتوازن........................	68
الهرم الغذائي........................	69
مبادئ أساسية في المتطلبات الغذائية للإنسان........................	69
المكونات الأساسية للغذاء........................	69
الحاجة اليومية من الغذاء........................	71
نسب الاحتياج لبعض العناصر المعدنية الهامة........................	80
مصادر الغذاء المتوازن........................	88
السلامة الغذائية........................	91
مبادئ دستور الغذائي العالمي........................	92
التسمم الغذائي........................	93
أولاً: التسمم بالكيماويات........................	94
ثانيا: التسمم بالنباتات والحيوانات........................	98
فساد الأغذية........................	109
عوامل فساد الأغذية (مسببات الفساد)........................	112
الفساد الحاصل بواسطة الأحياء الدقيقة........................	112
العوامل المؤثرة في نوع الأحياء الدقيقة وأعدادها في الأغذية........................	114
العوامل المؤثرة في نمو الأحياء الدقيقة في الأغذية........................	114
أولاً: العلاقات المتبادلة لنمو الأحياء الدقيقة في الأغذية........................	114
ثانيا: قوام الغذاء وحالته الفيزيائية........................	116

الموضوع	الصفحة
ثالثا: العوامل البيئية	117
مكافحة الآفات الزراعية	121
طرق مكافحة الآفات	122
أولا: المقاومة الطبيعية	122
ثانيا: المكافحة التطبيقية	123
أهم الإجراءات الزراعية التطبيقية التي يمكن توظيفها في أغراض المكافحة الزراعية	124
مبيدات الآفات	131
أقسام المبيدات الكيمائية	132
أهم مجاميع المبيدات الكيمائية	132
المكافحة المتكاملة	135
العناصر الأساسية لبرامج المكافحة المتكاملة للآفات	135
الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات	136
التعريف الدقيق للإدارة المتكاملة للآفات IPM	137
أساسيات أو فلسفة نظام I.P.M	137
الخطوط الإرشادية في برامج I.P.M	138
تصميم برامج المكافحة المتكاملة	140
السموم النباتية	143
الأفيون(Opiates)	144
الكوكايين (Cocaine)	147
الحشيش (Hashish)	150
القات (khat, kat)	151
النيكوتين (Nicotine)	152
الداتورة (Datura)	154

الموضوع	الصفحة

الديجيتال (Digitalis) 156
الأكونتين (Aconitine) 157
الإرجوت (Ergot) 159
حمض الليسيرجيك (LSD) 160
الإستركنين (strychnine) 161
الديوكسينات وآثارها على صحة الإنسان 164
مصادر التلوّث بالديوكسينات 166
حوادث التلوّث بالديوكسينات 167
الآثار الديوكسينات على صحة الإنسان 170
الفئات الفرعية الحسّاسة 171
الوقاية من التعرّض للديوكسينات والحد منه 171
ما الذي ينبغي للمستهلكين فعله للحد من مخاطر التعرّض؟ 172
ما هي الوسائل التي ينبغي استخدامها للكشف عن الديوكسينات وقياسها في البيئة والأغذية؟ 173
الأنشطة التي تضطلع بها منظمة الصحة العالمية في مجال الديوكسينات 174
التلوث الكيميائي، الإشعاعي والبيولوجي للحوم 177
أنواع المتبقيات الكيميائية في اللحوم 178
أولاً: الأدوية البيطرية 178
ثانياً: منشطات النمو والهرمونات 179
ثالثاً: بقايا المبيدات في الأغذية 183
المعادن الثقيلة 184
السموم الفطرية 185
الديدان الشريطية 185

الموضوع	الصفحة
مرض السل..	187
التوكسوبلازما (المقوسة الجنينية)........................	188
داء البروسيلات..	190
الحويصلات المائية..	191
التلوث الإشعاعي..	193
التسمم الغذائي بالسالمونيلا..	196
دور الغذاء ذات الأصل الحيواني في انتشار أمراض التسمم الغذائي..	197
دور المجازر في الحد من حالات التسمم الغذائي....................	199
دور الرقابة الصحية على مصانع الأغذية من خلال نظام نقاط الرقابة الحرجة..	200
الأغذية التي تباع في الشوارع (Fast foods)........................	201
ضمان سلامة الأغذية وجودتها..	203
مصادر الخطر الميكروبيولوجية..	206
مصادر الخطر الكيميائية..	209
غش الأغذية..	210
الكائنات المحورة وراثياً والأغذية الحديثة........................	211
توسع المدن وعلاقته بسلامة الأغذية والتغذية........................	212
تقييم الأخطار الميكروبيولوجية..	212
تقييم أخطار الأغذية المحوّرة وراثياً..	214
التثقيف الصحي في مجال سلامة الغذاء........................	215
التحديات التى تواجه سلطات الرقابة على الأغذية........................	215
الأهداف الرئيسية في نظم السلامة الغذائية........................	216
العوامل المؤثرة في سلامة الأغذية..	216
التوعية الغذائية..	217

الموضوع	الصفحة
أهداف التوعية في مجال سلامة الغذاء..........................	217
ما هي الأخطار التي يجب التوعية عنها	218
تعاريف ومصطلحات سلامة الغذاء...........................	219
تعريفات لها علاقة بالشؤون الصحية للأغذية........................	222
تعريفات مصطلحات الهسب..................................	224
تعريفات مصطلحات تقييم وتحليل المخاطر........................	231
المراجع...	235

التلوث الغذائي



مقدمة:

الغذاء عماد الحياة، وفي سلامته سلامة الإنسان بدناً وعقلاً، وهو المقوم الأساسي لاستمرار حياة الإنسان على كوكب الأرض، من أجل ذلك ليس المطلوب دائما هو أن يكون هذا الغذاء متوافرا فحسب، بل الأهم هو توفير الغذاء الآمن والمتوازن والطازج الغني بالفيتامينات والخالي من جميع الملوثات

التي تضر بصحة الإنسان كالملونات والنكهات الغذائية والإشعاعات والمواد المسرطنة، والخالي أيضا من التغيرات غير المرغوبة سواء كانت ميكروبية أو إنزيمية أو كيميائية. وكما أن الغذاء وسيلة لبقاء الإنسان فإنه في الوقت نفسه قد يحمل مخاطر نقل الأمراض إليه.

تسمى الأمراض الناجمة عن تلوث الأغذية أمراض التسمم الغذائي والتي يمكن تعريفها بأنها أي خلل كيميائي للتركيبة الأساسية للطعام أو التحول الكيميائي الذي يُخلّ بالوظائف العضوية البيولوجية للإنسان.

والتسمم الغذائي هو حالة مرضية مفاجئة تظهر أعراضها خلال فترة زمنية قصيرة على شخص أو عدة أشخاص بعد تناولهم غذاء ملوثا، وتعتبر جميع المواد الغذائية عرضة للتلوث وذلك نظراً لطبيعة مكوناتها، أو طريقة إعدادها أو طريقة حفظها.

تعد مشكلة التلوث البيئي من أخطر مشكلات العصر وأكثرها تعقيدا وأصعبها حلا فهي مشكلة ذات أبعاد صحية واجتماعية واقتصادية. لذا لا يجب أن تعامل قضايا البيئة على أنها مجرد قضية تلوث بيئي، بل يجب أن تعالج بوصفها قضية إدارة وتنمية الموارد الطبيعية، ولا يجب تبسيطها واعتبارها مسألة عادات وسلوكيات سيئة في المجتمع، بل يجب اعتبارها قضية ذات أولوية تتطلب لحلها مشاركة شعبية وفعالية أكثر للمؤسسات الإعلامية بالمجتمع.

تعتبر الأغذية أحد المكونات الأساسية للبيئة المحيطة بالإنسان والتي يتحدد نوعها بالمتغيرات البيئية الأخرى.

ويسبب التلوث البيئي نشوء مشكلات تتعلق بصحة الإنسان وسلامته حيث تزداد نسبة الأمراض التي يطلق عليها اسم أمراض التلوث البيئي ومنها حدوث تشوهات الأجنة وزيادة نسبة الأمراض الوراثية.

تلوث الغذاء:

يشير مصطلح تلوث الغذاء إلى احتواء الطعام أو الماء على ما يجعله غير صالح للاستهلاك الآدمي أو الحيواني، سواء كانت كائنات دقيقة ضارة، أو مواد كيماوية سامة أو غذاء ملوث بالمواد المشعة القاتلة، مما قد يترتب على تناول الغذاء إصابة المستهلك بالأمراض، التي تعد أشهرها أمراض التسمم الغذائي.

يعتبر الغذاء وسيلة سهلة لنقل الميكروبات المرضة، لذلك يجب منع تلوث الطعام والماء بالميكروبات للمحافظة على الصحة العامة في أي تجمع بشري، وذلك

بإتباع عدة طرق وقائية لحماية الغذاء من التلوث، مثل عدم جعل الطعام مكشوفاً للحشرات والأتربة، وغسيل الخضراوات والفاكهة بشكل جيد، مع مراعاة غسل الأيدي قبل وبعد تناول أي وجبة.

ماهية التلوث الغذائي وعوامله:

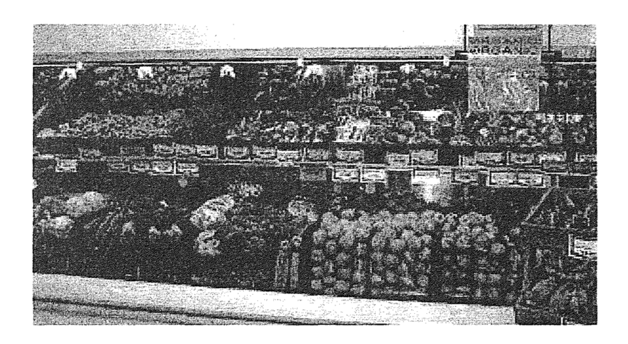
يعتبر الغذاء ملوثاً إذا احتوى على ما يجعله غير صالح للاستهلاك الآدمي، والتي قد تكون جراثيم ممرضة أو اختلط ببعض الكيماويات السامة أو تعرض لمواد مشعة قاتلة، مما يترتب على تناولها تسمم غذائي ممثلاً في إصابة الإنسان بأمراض حادة خاصة بالمعدة والأمعاء. وتقسم الأمراض عن طريق الغذاء إلى أمراض معدية عن طريق الغذاء، ومسممات الطعام.

تدور عوامل تلويث الغذاء حول إهمال الطرق الملائمة لتداول الغذاء أو التغاضي عن بعض أساسيات التصنيع الغذائي، وهي:

- عدم اتخاذ متداولي الأغذية الاحتياطات الصحية الصارمة، سواء بالنسبة لعاداتهم الشخصية أو في مناطق عملهم والأدوات المستخدمة.
- عدم تبريد الأغذية بطريقة ملائمة.
- عدم تصنيع الأغذية بالأسلوب المناسب.
- تعريض الأغذية لناقلي الملوثات أثناء التخزين أو النقل.
- عدم إدراك مدى خطورة الأمراض التي تنقل عن طريق الغذاء.
- قصور عملية الرقابة على نوعية الغذاء، خاصةً من الناحية الميكروبيولوجية.

وتصنف مصادر الملوثات الغذائية والتي يترتب على وجودها في الغذاء بتركيزات تختلف عن الحدود المقبولة إلى حد الضرر أو إصابة مستهلكها النهائي بحالة مرضية.

ملوثات الغذاء:



أولا: ملوثات الغذاء الطبيعية:

يقصد بملوثات الغذاء الطبيعية أي مكون طبيعي غريب يتواجد في الغذاء ويمكنه أن يسبب خطورة على صحة المستهلك، ورغم أنه يتصف بأنه أقل مصادر التلوث خطورة، إلا أنه قد يسبب أحياناً مشاكل خطيرة لمنتج الغذاء تكبده نفقات باهظة كتعويضات، ومن أمثلة هذه الملوثات:

ملوثات تصل إلى الغذاء أثناء النمو والحصاد، كالحجارة والأتربة والمعادن والحشرات وبقاياها.

ملوثات تصل إلى الغذاء أثناء عملية التصنيع والتداول، كبقايا الزجاج والعظام والمعادن والأخشاب والأسلاك الكهربائية والشحوم والصدأ وبقايا الدهانات.

ملوثات تصل إلى الغذاء أثناء عملية التعبئة والتوزيع، كالحشرات والخيوط والشعر والأحجار والمعادن.

فوجود الشَعر في الطعام – كمثال – توصف بأنها وصمة عارٍ في كثيرٍ من المجتمعات. حيث تنشأ الخطورة من أنه – الشعر – قد يتسبب في الإصابة بصدمة أو حتى الغثيان والقيء، بالإضافة إلى أنه قد يكون ملوثاً بالمواد السامة. ومن ثم فالآراء تجاه الشعر في الطعام تختلف وفقاً لمستويات الخطورة التي تشكلها وجود الشعرة في الطعام بالنسبة للمستهلك الفرد.

نتيجةً لذلك في كثيرٍ من الدول، يُطلب من العاملين في مجال الصناعات الغذائية أن يُغطوا شعورهم.

كما أنه عندما يُخَدِّم الأفراد على طعامٍ ما سواءً في مطعمٍ أو مقهى ما ويعثروا على شعرٍ بطعامهم، فمن الأغلب أن يقوموا بالشكوى للأعضاء المسئولين. على الرغم من هذا، فليس الأمر بالقضية الدامغة والتي يمكن خلالها مقاضاة المطعم في الولايات المتحدة الأمريكية مثلاً، إلا أنه في بريطانيا يُعد كسراً لتشريعات قانون سلامة الغذاء البريطاني الصادر عام 1990، حيث أن ذلك عُرِف بأنه يُسبب تسمم الطعام، ولذلك يستطيع الأفراد الذين يعثرون على شعرةٍ في طعامهم مقاضاة المكان الذي يُقدم هذا الطعام على أثر ذلك.

ونلاحظ أنه تتواجد مجموعة من الأسباب المحتملة لرفض وجود شعرٍ في الطعام، والتي تتراوح من المحظورات الثقافية إلى الحقيقة البسيطة المتمثلة في أنه من الصعب هضم الطعام وبه شعر أو أنه يُصبح غير مستساغ وغير محبوب ليتم تناوله. كما أنه يمكن تفسيره على أنه إشارة للمزيد من المشكلات المتفاقمة ذات الصلة بالصحة. هذا بالإضافة إلى أنه العثور على مثل خصال الشعر تلك ثَبُت أنها أسفرت عن حوادث التلوث من هذا القبيل.

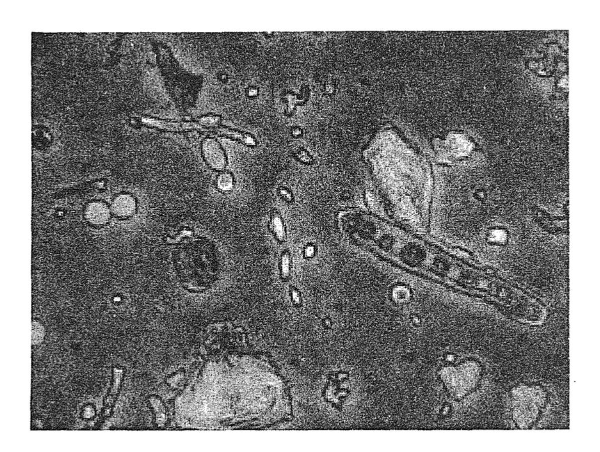
إلا أنه في الوقت ذاته وفي بعض الأحيان، يمكن استخدام البروتين المتواجد في الشعر البشري كمكونٍ غذائي، في تصنيع الخبز أو المنتجات الشبيهة مثلاً. إلا أن مثل ذلك الاستخدام للشعر البشري يعتبر محرماً في الشريعة الإسلامية. هذا وكان العثور على الشعر قديماً بين اليهود يُعَدُ مؤشراً على سوء الطالع.

ثانيا: ملوثات الغذاء الحيوية الميكروبية:

يُقصد بها جميع أنواع الكائنات الحية الميكروبية المرضية، مثل البكتيريا الضارة والفيروسات والفطريات والطفيليات، أو إفرازاتها، والتي يترتب على وجودها في الغذاء إصابة الإنسان بالمرض، وحيث يطلق عليها عدوى غذائية أو ينجم المرض نتيجة ما يبثه الكائن الممرض من إفرازات سامة سواء بالنسبة للإنسان أو الحيوان، ويطلق عليها اسم الزيفانات (بالإنجليزية Toxines)، ويطلق على الحالة المرضية عندئذ اسم تسمم غذائي. وهذه الملوثات هي:

- ملوثات بكتيرية.
- ملوثات فيروسية.
- ملوثات فطرية.
- ملوثات طفيلية.
- ملوثات كيميائية.
- ملوثات إشعاعية.

1) الملوثات البكتيرية للغذاء:

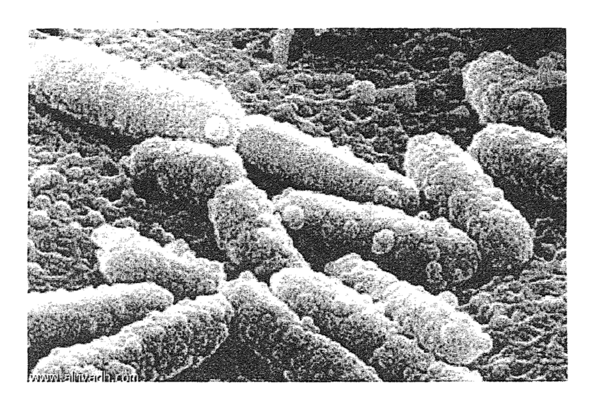


البكتيريا هي عبارة عن كائنات حية متناهية في الصغر لا يمكن رؤيتها إلا ميكروسكوبياً، ومنها القليل ما يعيش طفيلياً مسببة للأمراض. يحذر العلماء من استمرارية تلوث البيئة نتيجة للاستخدام المفرط للمبيدات الزراعية التي تقضي على أنواع من البكتيريا المتضمنة في دورة الآزوت ودورة الكربون التي بانتهائها قد تؤدي إلى انتهاء الحياة على سطح الأرض.

أما تجرثم البكتيريا فإنها ظاهرة تلجأ إليها بعض أنواع البكتيريا لحماية نفسها من المؤثرات الخارجية الضارة التي تفتك بها، كالأحماض والقلويات وغيرها. وتلجأ وتوجد أنواع من البكتيريا تعيش في الظروف الطبيعية، ومنها ما يقاوم الظروف عبر الطبيعة، ومنها ما يعيش داخل قسم الإنسان ويسبب له الأمراض.

التسمم البكتيري الذي يحدث بسبب نشاط البكتيريا المسماة بكتيريا التسمم الغذائي حيث تعتبر من أهم مسببات حوادث التسمم الغذائي والأكثر انتشاراً في العالم ويحدث تسمم الغذاء البكتيري عن طريق تناول غذاء يحتوي على أعداد كبيرة من الميكروبات فتعتبر البكتيريا السبب الأساسي للأمراض المحمولة بالغذاء أو تسمم الغذاء فهي تتكاثر في الأنف والحلق والجلد والأمعاء والمجرى البولي للإنسان والحيوان ومن أهم أنواع هذه البكتيريا:

أولاً: الإصابة ببكتيريا السالمونيلا (Salmonella)



البكتيريا عدة أنواع موجودة في الطبيعة والنوع الذي يصيب الإنسان هو (Salmonella typhi) وتسبب نوعاً من أنواع التسممات الغذائية والذي يعتبر من أكثر أنواع التسمم الغذائي شيوعا، إذ يشكل حوالي ربع حالات التسمم الغذائي الجرثومي، ويرجع اسم المرض السالمونيللوسيز (Salmonellosis) لهذه البكتيريا التي تلوث الطعام، وبكتيريا السالمونيلا عصوية الشكل، مجهرية لا تقاوم الحرارة لذا فغلي الطعام وتسخينه بصورة صحيحة يقضي عليها، وهذه البكتيريا يمكنها أن تلوث عدداً كبيراً من الأطعمة.

والجدير بالذكر أن جرثومة السالمونيلا مقاومة للبرودة فيمكن أن تعيش فترة طويلة جداً قد تصل إلى سنة في الأطعمة المجمدة وقد سجلت حالات تسمم واسعة في الولايات المتحدة كان سببها انحلالاً جزئياً للدواجن المتجمدة لذلك يجب التنبه لعدم تجميد اللحوم والأسماك والدواجن بعد وضعها خارج الثلاجة لفترة.

وتعتبر السالمونيلا من الكائنات الدقيقة المتعايشة بصورة طبيعية مع الكثير من الحيوانات وهي تنتقل بسهولة من خلال الطعام وأيدي من يقومون بتحضيره وكذلك عن طريق السكاكين.

وحتى يحدث التسمم بهذه البكتيريا لابد أن تكون في الغذاء كميات كبيرة منها (مئات الآلاف) على صورة حية بمعنى أن دخول هذه الكميات من البكتيريا وتكاثرها في الأمعاء هما اللذان يسببان المرض فتظهر أعراض التسمم بعد تكاثر الجراثيم في الأمعاء ولذلك تتأخر في أعراضها من 16 – 48 ساعة (فترة الحضانة) بعد تناول الطعام الملوث، وأعراض العدوى ببكتيريا السالمونيلا تكون آلاما في البطن، جفافاً وحمى، قيئاً وصداعاً، فقدان الشهية، دوخة وقشعريرة ويعتبر الإسهال المدمن الشديد من أهم العلامات.

وقد يحدث أحيانا شكل من إشكال اضطراب المناعة الذاتية حيث تؤدي الإصابة بالسالمونيلا وبعد مرور أسبوعين أو أكثر من النزلة المعوية إلى الإصابة بالتهاب المفاصل المناعي، وبعض الأنواع النادرة من السالمونيلا تؤدي إلى أمراض خطيرة جداً (كتجرثم الدم) وقد تؤدي أحياناً إلى الموت خصوصاً عند كبار السن والأطفال المصابين بنقص المناعة، ولا تعطى المضادات الحيوية في العادة إلا إذا تطورت الحالة إلى تسمم عام في الدم والسبب أن المضادات الحيوية تقضي على الفلورا الميكروبية الطبيعية في الجهاز الهضمي وتجعل الشخص أكثر عرضة للعدوى، وتختلف قسوة هذه الأعراض من شخص لآخر، ومن تسمم لآخر وقد يشفى الشخص من أعراض التسمم ولكنه قد يبقى حاملاً للميكروب لفترة من الزمن.

وينتشر هذا النوع من البكتيريا في شهور الصيف عن طريق الدجاج والبيض النيء وكذلك اللحم الملوث وخاصة من يتناولون هذه الأطعمة نية مثل بعض أنواع الصلصات التي يكون بداخلها بيض نيء كالمايونيز المحفوظ بظروف تخزين غير صحية وكذلك الكريمة والقشطة وقد تأتي العدوى أيضا عن طريق اللبن الملوث.

أما طرق الوقاية من هذا الميكروب فهي تحضير الطعام بطريقة صحية من خلال طبخه تحت درجات عالية، ويكون التسخين بصورة كافية ولفترة كافية ولدرجة حرارة كافية إذ إن هناك تفاوتاً بين الميكروبات في القضاء عليها بالتسخين بمعنى أن التسخين لا يقضي على جميع السالمونيلا الموجودة في الغذاء دفعة واحدة فقد يقتل تسخين الغذاء لمدة (5) دقائق النسبة الأعلى من الميكروبات ولكن يبقى بعضها دون قتل فهنا يحتاج الطعام لخمس دقائق إضافية، هذا من جهة ومن جهة أخرى فإن بقاء بعض الميكروبات (ولو بعدد قليل) في الغذاء بعد تسخينه ثم حفظه في ظروف ملائمة لنمو الميكروبات (مثل درجة حرارة المطبخ) لفترة زمنية كفيل بأن يجعل الميكروبات تنمو وتتكاثر مرة أخرى وتسبب تسمماً لذا كانت فترة التسخين الزمنية مهمة لقتل جميع بكتيريا السالمونيلا الموجودة في الغذاء.

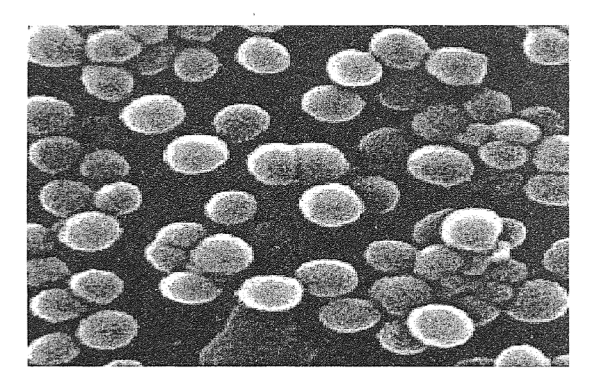
ومن جهة أخرى نجحت إحدى الشركات الأمريكية في إنتاج لقاح جديد ضد بكتيريا السالمونيلا في الدجاج، وحصلت الشركة على موافقة حكومية بشأن بيع هذا اللقاح الجديد وتسويقه.

ويقول الخبراء إن هذا اللقاح الذي يستخدم عن طريق رش صغار الدجاج يحفز المناعة ويمنع إصابتها بالعدوى ومع أن الدجاج المصاب ببكتيريا السالمونيلا يعد مريضاً فإن خطورته تكمن في إمكانية نقله إلى الإنسان وقررت وزارة الزراعة الأمريكية استخدام هذا اللقاح الذي يعتبر رخيصاً عن غيره من اللقاحات الأخرى حيث يأمل الخبراء في أن ينجح اللقاح الجديد في خفض معدل إصابة الإنسان بالسالمونيلا إلى ربع المعدلات السنوية الحالية حيث إن معدل إصابة الأشخاص

بالسالمونيلا سنوياً يصل إلى حوالي 4 ملايين حالة في الولايات المتحدة الأمريكية وقد تم تطوير هذا اللقاح عن طريق استخدام بكتيريا حية ولكنها ضعيفة لا تسبب العدوى بل تحفز المناعة لحماية الدجاج من بكتيريا السالمونيلا.

ويذكر أن اللقاحات الأخرى تستخدم البكتيريا الميتة ولكنها لا توفر المناعة لفترة طويلة ويرى الخبراء أن وجه الاختلاف بين اللقاحات التي تستخدم البكتيريا الحية واللقاحات التي تستخدم البكتيريا الميتة هو أن الأولى تعطي مناعة أطول وتكون أرخص في كلفة إنتاجها ومن الممكن استخدامها عن طريق الرش في حين أن الثانية لا يمكن استخدامها إلا عن طريق الحقن.

ثانيا: البكتيريا الكروية العنقودية الذهبية (Staphylococcus aureus)



وهذا النوع من البكتيريا يعتبر ثاني الأسباب شيوعا في انتقال الأمراض عن طريق الطعام حيث يسبب أكثر أنواع التسمم الغذائي شيوعاً وذلك نتيجة تلوث الطعام بذيفانات (سموم) المكورات التي أتيح لها فترة للتكاثر في الطعام وإفراز ذيفانها فالتسمم يكون سريع الأعراض، ويتواجد هذا الكائن الدقيق في الأنف والحلق والجلد والأذن متعايشا بجسم الإنسان، وقد ينتقل إلى الطعام عن طريق

العطس أو السعال أو الملامسة الجلدية، وكثيراً ما تحصل إصابات جماعية بمثل هذه الجرثومة بسبب تناول الأطعمة الملوثة في أثناء طبخها أو بعد طبخها بعدوى من أيادي المحضرين لهذه الأطعمة مثل جرح ملتهب في اليد أو دمامل أو بثور أما نتيجة هذا التسمم فتعتمد على صحة الإنسان المصاب ففي كثير من الحالات التي تصيب الكبار والأطفال اليافعين الذين يتمتعون بصحة جيدة فإنها لا تزيد على المغص وتقلصات في البطن والقيء وإعياء وقد تنتهي بالإسهال.

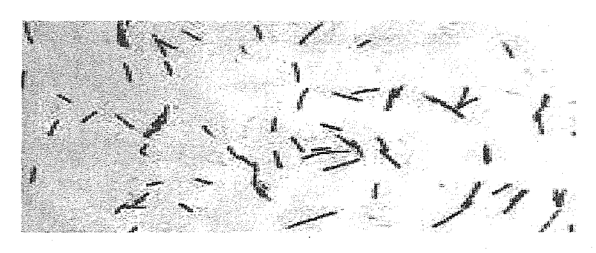
وتبدأ هذه الأعراض عادةً في الظهور بعد ساعتين إلى ثماني ساعات من تناول الطعام الملوث، وقد تسبب النزلات المعوية الحادة إذا أصيب بها الإنسان الضعيف المناعة والخطر يكمن في إصابة الأطفال الصغار خاصة إذا كان الطفل ضعيف البنية أو مصاباً بمرض آخر.

وتكثر هذه الأحياء في مشتقات الألبان فتنتج الذيفانات في الحليب الخام عند توفر الظروف الملائمة لنموها.

وتعتبر بسترة الحليب ومشتقاته الطريقة الأفضل لتجنب نمو المكورات العنقودية والتي قد تصل إلى الحليب من ضروع الأبقار المصابة بالتهاب الضرع ومن جلد الحيوانات ومن الأيدي الملوثة والإصابات الجلدية لدى العاملين في تصنيع الحليب، وتظهر حالات التسمم بهذا النوع عند استهلاك هذه الألبان الملوثة وان الالتزام بالقواعد الصحية المناسبة كالمراقبة الصارمة للعملية الإنتاجية واستخدام سلالات جيدة لعملية تخمير الحليب والتأكد من تاريخ انتاج الالبان ومشتقاتها قبل استهلاكها تعتبر من أهم الوسائل الوقائية لتجنب ظهور التسمم بالمكورات العنقودية، اما في اللحوم ومنتجاتها فيمكن أن تتلوث بالمكورات العنقودية أثناء الذبح أو المعاملة بعد الذبح، واثبت الباحثون أن اللحوم النيئة في المصانع احتوت على المكورات العنقودية من 20 – 100٪ والتي غالباً ما يتم القضاء عليها من خلال طبخ اللحوم بصورة جيدة.

أما في منتجات اللحوم المعلبة فيكون نمو المكورات العنقودية وإنتاج الذيفانات ممكناً حيث إن استخدام الملح في التعليب لا يثبط نمو المكورات العنقودية، وتتواجد هذه البكتيريا أيضا في منتجات البيض والتونة والعجائن المحشوة بالكريمة والمايونيز وتعتبر المنتجات الغذائية ذات المنشأ الحيواني على الغالب سبباً في الإصابة بالتسمم بالمكورات العنقودية ونادرا ما تسبب المنتجات النباتية تسمماً من هذا النوع بشرط ألا تحتوي على مكونات ذات منشأ حيواني.

ثالثا: بكتيريا الكولوستريديوم(المطثيات Clostridium botulinum bacteria):



وهي من البكتيريا اللاهوائية وتسمى لاهوائية لعدم قدرتها على العيش في الهواء لذا فهي تتكاثر وتنتج السموم في الظروف التي ليس فيها هواء (أكسجين) مثل المعلبات، وليست البكتيريا هي التي تسبب التسمم ولكن يتم إنتاج السم بواسطتها حيث يؤثر هذا الذيفان (التوكسين) في الجهاز العصبي للإنسان وبشكل خطير فيمنع انتقال الإشارات من الأعصاب إلى العضلات ويسبب شللا بالأعضاء المهمة كعضلات التنفس والقلب وتسمى الحالة بتيوليزم Botulism وهي أخطر أنواع التسمم الغذائي ولتصور خطورتها فإن آثاراً بسيطة بل لمسة من هذا السم تقضي على الإنسان، والكلوستريديوم بوتيلينيوم تفرز سماً في الأغذية المحفوظة والأغذية المدخنة والتي لم تطبخ إلى درجة 100 مئوية.

ومثالها الأغذية المعلبة في المنازل كالخضار والفواكه والأسماك. وقصتها مع المعلبات معروفة منذ القدم فإذا قدر أن ينتقل ميكروب خامل محاط بكبسولة من أي مكان مثل التربة إلى داخل علبة الغذاء أثناء التصنيع فإنه يتكاثر وينتج سموما، ويلاحظ أن هذا الميكروب

لا يحب الملح فلا يمكنه أن يتكاثر في الأغذية المملحة أو المعلبات المملحة وإنما يمكنه النمو وإفراز السموم في الخضراوات غير المملحة مثل البازيلاء أو أنواع الفاصوليا وغيرها ومن وضوح قصة هذا الميكروب مع المعلبات فالإنسان يستطيع التعرف ما إذا كانت العلبة ملوثة بالميكروب أم لا بأمرين:

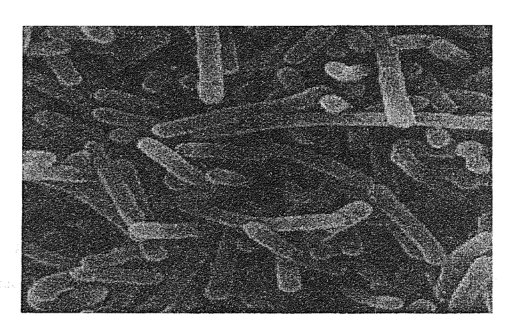
الأول: هو انتفاخ غطاء العلبة بصورة قاسية وتغير شكلها الخارجي والثاني هو: أنه إذا ما فتحت العلبة فإن رائحتها تكون نتنة وكريهة جدا، وهنا لزم أخذ الاحتياطات العاجلة للتخلص من العلبة وعدم وضع اليد في الفم حتى تطهر تماما حيث إن وجود كميات قليلة من الذيفان على أصابع اليد التي لامست العلبة يؤدي إلى حدوث حالة تسمم شديدة.

وأعراض الإصابة بالبيوتيليزم تشمل آلام البطن، والقيء وضعف العضلات، وأحياناً الشلل وتنتهي.

بعدم وضوح الرؤية ثم بالاختناق ثم الموت لأن الذيفان الناتج عن هذه الجراثيم يعطل وظيفة الأعصاب الحركية وبقدر ما يكون التشخيص مبكراً والعلاج بشكل سريع، تكون النتائج أفضل. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الرضيع معرض خلافاً للأطفال الكبار والبالغين للإصابة مباشرة بالشكل المتكيس من هذا الجرثوم المنتشر في الجو والتربة وفي الطبيعة عامة وهو يمكن أن ينتقل إلى الطفل عن طريق غبار الطلع المجني من رحيق الأزهار والموجود عادة في العسل الطبيعي لذا وجب منع إعطاء العسل الطبيعي للرضع دون السنة من العمر، ولما كان الشكل المتكيس (المتبوغ للجرثوم) مقاوماً جداً للحرارة ومنتشراً بكثرة في الطبيعة وجب رفع درجة

حرارة المواد الغذائية المراد تعليبها إلى 80 درجة مئوية لمدة 20 – 40 دقيقة أو إلى أكثر من 120 درجة مئوية لفترة كافية للقضاء على هذا الجرثوم بشكله المتكيس.

رابعاً: بكتيريا اللاستيريا Listeria



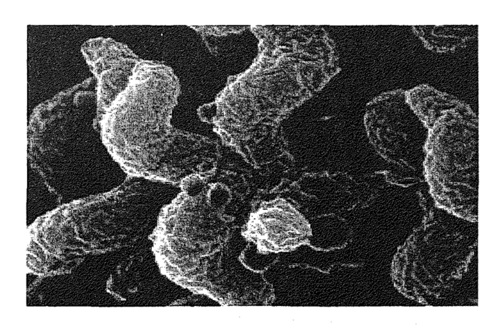
وهي بكتيريا تصيب الأغذية مثل بقية ميكروبات التسمم وتكون واسعة الانتشار في التربة وفي براز الحيوانات وتستطيع التكاثر في درجات الحرارة القريبة من التجمد في الثلاجة بل تتكاثر فيها، ولهذا فالأطعمة المحفوظة في الثلاجات خاصة ثلاجات المطاعم والاستراحات أكثر عرضة للإصابة ويمكن أن تتسبب "اللاستيريا" في إصابات خطيرة وفي بعض الأحيان قاتلة لصغار الأطفال والمسنين إما الأشخاص الأصحاء فقد يكون التأثير عليهم قصير الأجل، وتشتمل الأعراض على ما يشبه أنفلونزا بسيطة أو معتدلة في الأفراد الأصحاء لكنها قد تؤدي إلى تسمم الدم Septicemia أو إلى الالتهاب السحائي meningitis في الصغار وكبار السن والضعفاء من الناس وأصحاب الأجهزة المناعية الضعيفة وقد تؤدي الإصابة بال Listeria إلى موت الجنين وولادته ميتاً still birth أو تأخر نمو miscarriage أو التهاب سحائي meningitis في الأطفال حديثي الولادة.

ومـن الأعـراض الواضـحة لها هـي الحمـى العاليـة والصـداع الحـاد والتيـبس والغثيان واضطرابات المعـدة والإسـهالات، ومصـادر الإصـابة بهـا متنوعـة وتشـمل أنـواع الجـبن الطريـة غير المبسـترة وعـدداً مـن الأغذيـة مثـل الأغذيـة غير المعاملـة حراريـاً كالحليب والخضار والدواجن واللحوم الحمراء والأسماك، ولوحظ أن هذا الميكروب قد يوجد في مصانع الأغذية والمطابخ التي لم تتوفر فيها الشروط الصحية.

خامساً: الاشريشيا كولاي E. coli

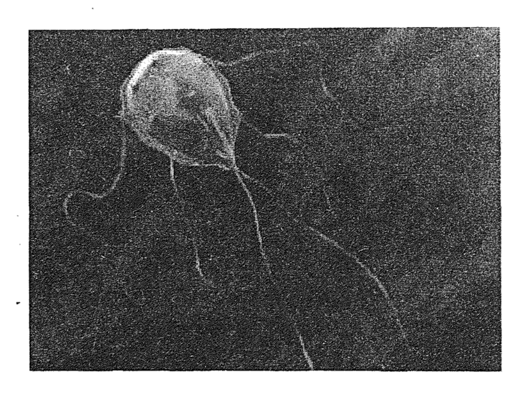
نوع من أنواع البكتيريا التي تسبب تلوث الأغذية حيث يبدأ المرض بعد تناول طعام أو شراب ملوث بالبكتيريا وتشتمل أعراض الإصابة على إسهال مدَمى ويعاني المصاب من ارتفاع درجة الحرارة ومغص وقيء وإسهال وفي حالة عدم معالجة المرض بشكل صحيح فقد يصاب المريض بالمستقبل بالتهابات في الجهاز البولي نتيجة انتقال العصيات القولونية من الجهاز الهضمي إلى الجهاز البولي نتيجة عدم مراعاة قواعد النظافة الشخصية ويصيب الاطفال والبالغين على حد سواء.

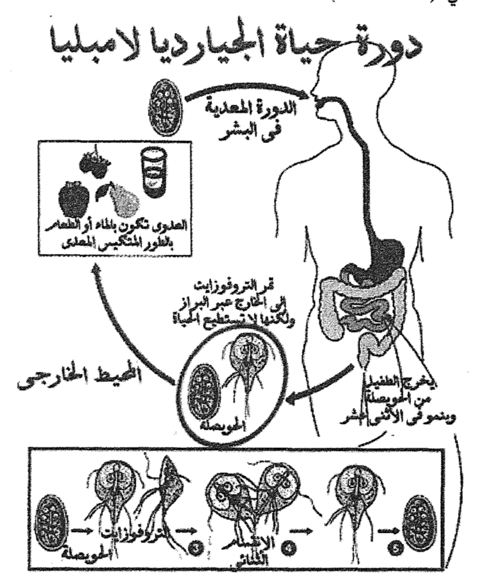
سادساً: الكامبيلو باكتر Campylobacter



وهي نوع من أنواع بكتيريا التسمم الغذائي الشائع وتسبب تلوث الحليب ومنتجات الألبان غير المبسترة وتشتمل أعراض الإصابة على تقلصات في المعدة وإسهال حاد ونادراً ما يحدث قيء ويمكن أن تبدأ الأعراض بعد (2 – 10) أيام من تناول الطعام الملوث والمصدر الرئيسي للتلوث هي الدواجن واللحوم غير تامة النضج وكذلك مداعبة الحيوانات والتعامل معها والتلوث من طعام آخر ملوث واللبن الخام والمياه الملوثة وهذا الميكروب هو السبب الأكثر شيوعاً للإسهال الحاد الذي يصيب الكبار.

سابعاً: الجيارديا لامبيلا Giardia lamblia





ليست كل أمراض التسمم ناتجة عن التلوث البكتيري للطعام فهذا النوع من الإصابات يحدث نتيجة الإصابة بالجيارديا والتي تصيب الأمعاء الدقيقة وترتبط بتناول الماء الملوث كما يمكن أن تنتقل إلى الأطعمة التي تم إنباتها أو نموها في الماء الملوث وتظهر أعراض الإصابة عادة خلال أسبوع إلى ثلاثة أسابيع وتتضمن الإسهال وآلام البطن وإخراج الغازات وفقدان الشهية والقيء.

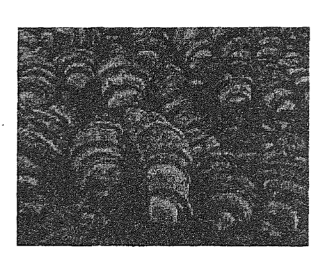
السيطرة على الكائنات الدقيقة Control of microorganisms

تظهر الحاجة للسيطرة على الكائنات الدقيقة في عدة ملامح لعل من أهمه (انتشار الأوبئة والعدوى وفساد الأغذية) وأكثر الطرق الشائعة لقتل الكائنات الدقيقة خلال سلسلة إنتاج وتعليب وتحضير الأغذية هي استخدام الحرارة والمواد

الكيميائية، وهناك طرق أخرى أقل شيوعاً تشتمل على الإشعاع والموجات فوق الصوتية والضغط الفائق ونجد أن بعض البكتيريا ومعظم الفيروسات والخميرة والفطريات تقتل عند درجة حرارة 60 لمدة 10 – 20 دقيقة.

وللوقاية من أمراض التسمم الغذائي لا بد من توفر ثلاثة مبادئ أساسية وهي محاولة منع وصول الميكروب للغذاء، منع نمو الميكروب، القضاء على الميكروب.

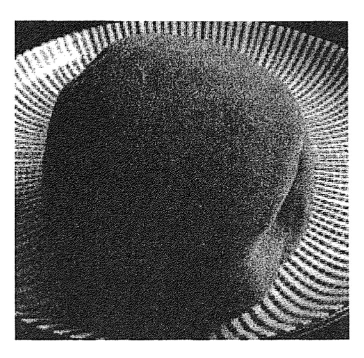
2) الملوثات الفيروسية للغذاء:



ذبابة قابعة على الحلوى

الفيروسات عبارة عن أجسام دقيقة جداً لدرجة لا تسمح بمرورها من خلال المرشحات، مما جعل يُطلق عليها اسم الرشحيات أو الرواشح. فالفيروسات التي تنتقل إلى الغذاء قد تسبب الإسهال وتكون منقولة بالحشرات، وكذلك هناك فيروسات تسبب التهاب الكلية وفيروسات الإنفلونزا والحصبة والجدري وشلل الأطفال والحمى الصفراء، وكثير من الفيروسات المسببة للأمراض النباتية، التي تنتقل بدورها للإنسان بعد تناوله لها.

3) الملوثات الفطرية للغذاء:



مراحل تعفن ثمرة الخوخ

تشبه الفطريات البكتريا مع كُبر حجمها عنها نسبياً، ومن مظاهر الشبه مع أغلب أنواع البكتيريا عدم القدرة على التغذية الذاتية، لذلك تنمو فوق المواد العضوية. وهناك نحو 50 ألف نوعاً من فطريات العفن منتشرة في الهواء والماء والتربة، وتتفاوت أضرارها بين إتلاف المحاصيل بأمراض النبات الفطرية وتعفن المواد الغذائية المخزونة. وتصل بعض أنواعها إلى حد إنتاج أصناف من السموم المسرطنة التي يبلغ عددها نحو 250 نوعاً، أو المشوهة للأجنة أو المثبطة للمناعة أو المتلفة للكبد أو التهاب الجهاز التنفسي، أو التهاب الكلى أو الجهاز العصبي. ومن أشهر الفطريات ذات الطبيعة السمية والملوثة للغذاء أفلاتوكسين (بالإنجليزية Aflatoxineds)، والذي غالباً ما يلوث الحبوب والدرنات والبذور الزيتية وبعض الفواكه خاصةً في جنوب شرق آسيا ووسط أفريقيا.

واتضح أن معدل تناوله في الطعام يتناسب طردياً مع معدل انتشار سرطان الكبد، سواء بالنسبة للإنسان أو الحيوان. وتصنف معظم الفطريات بتكاثرها اللا جنسي، ويستطيع الفطر الواحد في ظل ظروف معينة أن يتكاثر بأعداد فلكية. مما

جعل من قضية الفطريات مشكلة عالمية، نظراً لانتقال الحبوب المعرضة للتلوث بها من مكان الإنتاج إلى مكان الاستهلاك بسبب طول فترة النقل وتهيئة الظروف المسببة لتكاثرها وإفراز سمومها، مما جعل الدول تبادر إلى وضع حدود لما يسمح به منها. وفي حالة الأفلاتوكسين مثلاً، لا تسمح الدول الأوروبية بأكثر من 50 جزء في البليون، وتنخفض في الولايات المتحدة الأمريكية إلى 20 جزء في البليون.

4) الملوثات طفيلية للغذاء:

يشمل عالم الطفيليات مختلف ضروب عالم الكائنات المعدية الفريدة التي تعيش في مختلف أنسجة الإنسان وأوعيته، انطلاقاً من أن الطفيل عبارة عن كائن حي ينشئ رابطة فسيولوجية مع أنسجة كائن حي آخر، أما على سطحه أو داخله، وذلك من حصوله على الغذاء وضمان فرصة العيش والتكاثر. مما يجعل الطفيليات من أهم المشكلات الصحية المتميزة، خاصةً في دوائر الفقر المنتشرة، والتي يمكن إرجاعها إلى انخفاض مستوى الإصحاح بالإنجليزية (Sanitation)، خاصةً افتقاد إمدادات مياه الشرب النقية والجهل بالممارسات التي تحفظ الصحة.

5) الملوثات الكيميائية للغذاء:

يقصد بها الملوثات الغذائية غير الجرثومية، فأي مادة كيميائية قد تصل إلى الغذاء أثناء عملية الإنتاج أو التداول أو قد تضاف إلى الغذاء فرض حفظه، أو قد تتواجد طبيعياً في الغذاء، والتي تمثل خطورة على صحة مستهلك الغذاء في حالة استهلاكه. وهناك من يعتبر أن التلوث الكيميائي بصفة عامة وتلوث الغذاء بصفة خاصة ثمناً لا بد من دفعه مقابل ما حققه الانفجار الصناعي من منجزات، والذي أخذ أبعاداً هائلة في السنوات الأخيرة، والذي تطور من مجرد أقذار موضعية ليصبح ملوثاً عاماً للطبيعة برمتها لاتساع نطاق أثاره على نحو لا يمكن التنبؤ به أحياناً، لما يتصف به من انتشار بطء مستتر ومتواصل، سواء مع الهواء أو الماء أو التربة بجانب الغذاء مع عدم خضوعه للظواهر الطبيعية التلقائية للتقنية الذاتية

بعكس التلوث الأحيائي كمصدر للتخمر والتعفن والتكاثر الميكروبي الذي يعالج نفسه بنفسه، نظراً للتقنية الذاتية للحياة مثلاً– المصدر الرئيسي للتلوث– بفضل أشعة الشمس التي سرعان ما تضع حداً لتكاثر الجراثيم الممرضة، مما يجعل أشكال هذه النوع من التلوث يظل محصوراً في أماكن نشوئها، وخاصةً على مقربة من التجمعات البشرية. ويمكن تصنيف الملوثات الغذائية فيما يلي:

- **ملوثات كيميائية زراعية:**



أي المواد الكيميائية التي تستخدم في زيادة الإنتاج النباتي والحيواني والسمكي وبقاياها، والتي تتصف بتأثير ضار على الصحة، وتتصف جميعها بأن لها حد أقصى مسموح به يتم تحديده من قبل الجهات الوطنية المعنية والهيئات الدولية، والذي يجب عدم تجاوزه حفاظاً على صحة مستهلك الطعام، وذلك مثل بقايا المبيدات الحشرية والفطرية والحشائش مثل المركبات الكلورونية العطرية ومركبات البيفينيل عديد الكلور والديوكسين والمبيدات الفسفورية. أيضاً بقايا بقايا الأسمدة الزراعية كالنترات والفوسفات. كذلك بقايا الأدوية البيطرية واستخدام الهرمونات لتسمين الدواجن وتربية الثروة السمكية.

عرضت منظمة السلام الأخضر في 2006 في الصين أن 25٪ من منتجات الأسواق والمحلات التجارية الزراعية احتوت على مبيدات آفات محظورة. حيث كانت نسبة 70٪ من الطماطم التي خضعت للاختبارات والفحوصات تحتوي على مبيد الآفات ليندان(Lindane) المحظور، وأن تقريباً 40٪ من العينات اشتملت على خليطٍ من ثلاثة أنواعٍ أو أكثر من مبيدات الآفات. كما خضعت الفواكه للفحص مثلها في ذلك مثل الخضروات. حيث وُجِد أن عيناتٍ من ثمار اليوسفي، الفراولة والعنب ملوَثَة بمبيدات الآفات المحظورة، والتي منها مبيد Methamidophos شديد السمية. كما أن هذه الفاكهة يمكن الحصول عليها من سوق هونغ كونغ. ومن ثم فتقول منظمة السلام الأخضر أنه لا تتوافر عملية ضبط وسيطرة شاملة على إنتاج الفواكه في هونغ كونغ اعتباراً من عام 2006.

وفي فيتنام عام 2007، انتشرت أخبار وجود الفورمالدهيد، وهو مادة مسرطنة وُجدت في طبق الخضار الوطني، الفو(Phở)، والذي أثار مخاوف من الطعام الفيتنامي. كما أنه وُجد أن الخضراوات والفواكه تحتوي على مبيدات الآفات المحظورة. "أقرت وكالات الصحة أن صلصة الصويا الفيتنامية، ثاني أشهر صلصة في فيتنام بعد صلصة السمك، كانت مليئة بصورة مصدمة بعناصر مسرطنة منذ عام 2001 على الأقل"، الخبر الذي صدم جريدة ثان نين اليومية. والتي جاء بها "لماذا لم يخبرنا أحد؟" حيث تعتبر مادة 3-MCPD هي المادة المسرطنة في الصلصات الآسيوية ومستقبلها هو 1,3-DCP، والتي مثلت مشكلة قائمة قبيل عام 2000 والمؤثرة على العددي من القارات.

- ملوثات كيميائية صناعية:

تضم بقايا مواد التنظيف والتطهير والزيوت والشحومات والسولار والكيروسين والأمونيا والمبيدات الحشرية، والتي يجري التعامل معها من خلال عملية تصنيع المواد الغذائية أو خلال تداولها وحتى التوزيع النهائي لها، وتتصف هذه المواد بسميتها في تركيزاتها المرتفعة.

فمثلاً في الهند، فقد وُجِدَ أن المشروبات الغازية تلوثت بمعدلاتٍ عاليةٍ من مبيدات الآفات ومبيدات الحشرات، والتي منها الليندان، مبيد دي دي تي، والميلاثيون.

- **الملوثات الكيميائية المحتمل وجودها طبيعياً في الغذاء:**

ويقصد بها الملوثات السامة المحتمل وجودها طبيعياً في الغذاء وتشتمل أساساً على المركبات الناتجة من عملية الأيض في الخلايا النباتية والحيوانية.

- **ملوثات الإضافات إلى المواد الغذائية:**

ويقصد بها ما يضاف إلى المواد الغذائية كالمواد الحافظة لزيادة فترة الصلاحية، أو لتحسين خواص الغذاء سواء في صورة محسنات طعم أو رائحة أو قوام أو لون أو مستحلبات أو مثبتات.

- **ملوثات كيميائية سامة تفرزها عملية تصنيع المواد الغذائية:**

وهي المحتمل تكوينها نتيجة تحوّل بعض مكونات الغذاء أو نمو كائنات حيّة دقيقة غير مرغوب فيها. مثل الهيدروكربونات العطرية أثناء عملية الشواء على الفحم، أو إنتاج السموم الفطرية نتيجة نمو الفطريات على الغذاء مثل الأوكراتوكسين والروبروتوكسين.

- **ملوثات المعادن الثقيلة:**

أي العناصر الثقيلة ذات الطبيعة السامة مثل الزئبق والزرنيخ والكادميوم والألومونيوم التي تصيب الإنسان بالتسمم لتركزها في جسمه، نتيجة تناوله أطعمة نباتية أو حيوانية تعاملت مع مياه أو غذاءً ملوثاً بهذه العناصر.

أصبح التسمم بالمعادن الثقيلة مثل الرصاص والزئبق والكادميوم والزنك والنحاس من أكبر المشكلات التى تواجه الإنسان في الوقت الحاضر حيث يؤدى تعرض الإنسان وتناوله لهذه المعادن إلى حدوث بعض الأمراض مثل الفشل الكلوي، والذي أصبح في زيادة مخيفة في الأونة الأخيرة.

ويؤدى هذا النوع من التسمم إلى: خلل وظائف الكبد وزيادة حالات الإجهاض والأنيميا، وقد يؤدى كذلك إلى حالات من التخلف العقلي ترجع إلى التأثير الضار لهذه المعادن على الجهاز العصبي.

والأغذية الأكثر عرضة للتلوث بالمعادن الثقيلة هي:

1) أسماك المياه الملوثة بمياه الصرف الصحي ومخلفات المصانع.
2) الخضر والفاكهة المزروعة على جوانب الطرق حيث يعرضها ذلك للتلوث بعادم السيارات.
3) الأغذية غير المغلفة والمعروضة للبيع على جوانب الطرق ومع الباعة الجائلين.
4) الأغذية المعلبة – خاصة الحمضية منها – والتي يستخدم الرصاص في لحام عبواتها.

6) ملوثات الغذاء الإشعاعية:

تم تطوير تقنية تشعيع الغذاء في السبعينات من القرن العشرين، وذلك من أجل زيادة فترة عرض ثمار الفاكهة والخضراوات من خلال قذف الغذاء بأشعة جاما، التي توقف عملية التعفن وتقتل البكتيريا الملوثة، وذلك من خلال تحديد مستويات مقدار التشعيع من واقع ما أفرزته جهود بحثية ذات العلاقة، فمن الممكن بهذه التقنية حفظ الأسماك – كمثلاً – لمدة شهر كامل بحالة جيدة. إلا أن ذلك تعرّض لمعارضة كبيرة محذرة من مخاطر التلوث بالسرطانات من ناحية، واحتمالات تحطيمها للفيتامينات من ناحية أخرى. مما أدى إلى تطبيق الأغذية

المصنعة المعالجة إشعاعياً، مع الإشارة إلى ذلك ليكون للمستهلك الحرية في التعامل معها من عدمه.

أخطار تلوث الغذاء بالأشعة:



الإشعاع يسبب للمواد عموما أضراراً بالغة، وتعتمد درجة الضرر ونوعيته على عوامل مختلفة مثل: نوع الإشعاع وطاقته وخواص المادة المتعرضة.

وقد يتلوث الغذاء بالإشعاع، فيحدث له تغيّر في البنية الفيزيائية والكيميائية، ومن الممكن أن تنتج مركّبات سامة أو تصبح بعض الذرّات مشعّة حيث يتناولها المستهلك فتسبب الكثير من الأمراض وخاصة السرطان.

ويحدث التلوث في أي مرحلة من مراحل السلسلة الغذائية عندما تتعرض المواد الغذائية إلى مواد مشعة أو تختلط بها عن طريق مياه الري أو التربة أو الهواء الذي تعرض للإشعاع، كالناتج مثلا عن حادث ذري، فلا يقتصر الضرر على الإصابة المباشرة بل يتعدى ذلك إلى ألبان ولحوم الأبقار ومحاصيل الحبوب والبطاطا وغيرها من المنتجات الزراعية والحيوانية. مثل هذه المنتجات المصابة إذا استخدمتها

أيد غير أمينة قد تصل إلى أي بقعة في العالم حيث يمكن أن تسبب أضرارا لا حصر لها دون أن يشعر بها المستهلك العادي.

وقد يحدث التلوث عندما تلقى النفايات والمخلفات النووية في أماكن غير آمنة ومحمية بحيث تتسرب إلى المصادر الطبيعية كمياه الأنهار أو البحيرات أو المياه الجوفية والبحار.

ومن مصادر التلوث أيضا عملية تشعيع الأغذية بغرض الحفظ بدلا من المواد الكيميائية والبيولوجية المستخدمة. وهذا يسبب انخفاض تكلفة التشعيع وسهولته من الناحية الفنية حيث تعرض المواد الغذائية إلى جرعات من الإشعاع لا تزيد عن الحد المسموح به وذلك بغرض بسترتها أو تعقيمها وتخليصها من الحشرات والقوارض. ويتم هذا بتعريض المحاصيل والمواد المراد حفظها إلى إشعاعات المخلفات النووية أو باستخدام الأشعة السينية.

كذلك يحدث التلوث عند تعرض المواد الغذائية لأفران الموجات القصيرة، وهنا تتعرض المواد المراد تسخينها إلى أشعة كهرومغناطيسية ترددها حوالي 2.5 جيجا هرتز حيث يجبر المجال الكهربي المتغير في الموجات جزيئات الماء في المادة المراد تسخينها على عمل ذبذبات عنيفة جدا (حوالي 2500 مليون ذبذبة في الثانية) فيؤدي ذلك (عن طريق الاحتكاك) إلى التسخين السريع. والجدير بالذكر هنا أن هذا الاهتزاز السريع يؤدي إلى تفتيت الجزيئات المحيطة بجزيئات الماء وتغير تركيب المادة الجزيئي وخصوصا الألبان وحليب الأطفال فيفقد الطعام الكثير من قيمته الغذائية ويتغير طعمه ورائحته، علاوة على إنتاج مركبات سامة ناتجة عن تكسر الأحماض الأمينية والدهنية والبروتينات وغيرها من المكونات. كذلك عند تعرض الغذاء للموجات القصيرة الناتجة عن الأجهزة الكهربية مثل الهواتف الخلوية.

إن مشكلة تقدير مدى تلوث الأغذية بالمواد المشعة ترجع إلى تباين الخصائص الفيزيائية للمواد والنظائر المشعة المختلفة، حيث تتفاوت المواد المشعة من حيث درجة تركيزها، وتأثيراتها داخل جسم الإنسان، كما تختلف وفقاً للفترة التي تستغرقها لفقد إشعاعيتها، ويطلق علمياً على هذه الفترة التي تستغرقها حتى تفقد إشعاعيتها اسم (عمر النصف) إشارة إلى انخفاض التأثير الإشعاعي إلى النصف، وكلما زاد عمر النصف للعناصر المشعة كلما زاد خطرها.

إن بعض العناصر المشعة، مثل السيزيوم لا تختفي من الجو إلا بعد 300 سنة، في حين تختفي مادة أخرى مشعة مثل اليودين في فترة زمنية تقل عن ثلاثة أشهر. وتتراوح فترة عمر النصف للنظائر المشعة من أجزاء الثانية إلى ملايين السنين.

كذلك، فإن تعدد المصطلحات والوحدات المستخدمة لوصف وقياس الإشعاع في الأغذية يزيد من صعوبة وتعقد عملية مراقبة مستوى الإشعاع، ومنها الريم Rem، وهو وحدة قياس مدى التلف البيولوجي الناتج عن التعرض للإشعاع، إضافة إلى وحدات قياس أخرى، مثل الرونتنجن Rontgen، والتي تقيس مدى التأين الناتج عن مرور الأشعة خلال وسط ما. وهناك أيضاً الراد Rad، وهو يقيس الجرعة الممتصة من الإشعاع.

وتلعب الفترة التي تسقط خلالها المواد المشعة على الأغذية دوراً هاماً في زيادة تأثيرها، ففي حال سقوط المواد المشعة في فترة حصاد المحاصيل فإن ضررها يكون أشد، حيث يؤدي ذلك إلى ترسب المواد المشعة على سطح النباتات فتمتصها الأوراق أو الجذور فيما بعد، وعندما يكون التلوث سطحياً فإن النباتات الخضراء العريضة الأوراق تكون أشد خطراً على الإنسان، كالخس والسبانخ والفاكهة التي لا تنزع قشرتها عند أكلها كالعنب والمشمش والجوافة.

وفي حال تلوث التربة بالغبار الذري فإنها تحمي على المدى القصير المحاصيل الدرنية كالبطاطا والفجل والجزر والبصل من التلوث الفوري. وإذا كان عمر النصف للمادة المشعة قصيراً، فإنها تختفي قبل وصولها إلى شبكة الجذور أو المياه الجوفية. وتختلف درجة تلوث السلسلة الغذائية من خلال شبكة الجذور والمياه الجوفية حسب نوعية الغبار الذري. فمادة مثل السيزيوم تلتصق بالتربة كيميائياً، وإذا بقيت المواد المشعة في التربة فإن المحاصيل اللاحقة ستتلوث بدرجة كبيرة.

وعندما يتناول الإنسان غذاءً ملوثاً بالإشعاع، فإن بعض الخلايا تكون أكثر تأثراً مثل خلايا الجلد والجهاز الهضمي والدم، ويعد الدم أكثر هذه الأجهزة حساسية للأشعة، وعند التعرض لجرعة 300 راد من الأشعة، فإنه يجري انخفاض سريع لمكونات الدم، وتبدأ الخلايا اللمفاوية في الاختفاء، وربما تختفي تماماً خلال يومين، كما ينخفض عدد الصفائح الدموية بصورة كبيرة، ومن الممكن أن يتعرض الإنسان للموت جراء حدوث نزيف شديد، وإذا زادت الجرعة التي تعرض إليها الجسم إلى ألف راد، فإن إمكانية إصابة الجهاز الهضمي بتلف بطانته تتزايد بصورة كبيرة.

الهندسة الوراثية والتلوث الغذائي:

الهندسة الوراثية لها دور مهم في الحفاظ على التنوع الإحيائي على الأرض. وقد وصل عدد أنواع النباتات المهندسة وراثياً في نهاية عام 1995 إلى نحو 60 نوعاً، بالإضافة إلى ما يزيد عن 3 آلاف اختباراً حقلياً للمحاصيل المهندسة وراثياً، وذلك في 32 دولة حسب الوضع عام 1993 تصدرتهم الولايات المتحدة الأمريكية تليها فرنسا. وقد تصدرت كل من شلجم الزيت والذرة وبنجر السكر والبطاطس والطماطم المقدمة في أوروبا، كما تصدر كل من الذرة وفول الصويا والقطن المقدمة في الولايات المتحدة الأمريكية.

التلوث بمخلفات الصرف الصحي والصناعي:

أولاً: التلوث الناتج عن الصرف الصحي:

نظراً لقلة الموارد المائية تتجه أساليب الزراعة الحديثة إلى استخدام مياه الصرف الصحي المعالج لري الأراضي الزراعية بأنواع مختلفة من المحاصيل فتبلغ كمية مياه الصرف الصحي المعالج في مصر 2.8 بليون م^3/ السنة ويخص القاهرة منها 1.2 بليون م^3/ السنة (365.000م^3/ سنة معالجة ابتدائية والباقي 807.000م^3/ سنة معالجة ثانوية) والإسكندرية 217.540 م^3/سنة (معالجة ابتدائية) ويخص باقي المحافظات الإقليمية 1.477 مليون م^3/سنة (معالجة ثانوية) وتهدف الخطة العامة للدولة لإنشاء محطات تنقية مياه المجارى لتستوعب 17 مليون م^3/ يوم (6.2 بليون م^3/سنة) في عام 1917.

وتحتوى مياه الصرف الصحي على مواد عضوية تشمل المخلفات الآدمية والصابون والمنظفات ومواد دهنية وزيتية وشحومات ومواد غذائية ومخلفات ورقية وأخرى غيرعضوية مثل الرمال والطين والأمونيا وأملاح الأمونيوم والأملاح المعدنية وخاصة الفوسفات والنترات بالإضافة إلى البكتريا والفيروسات ويتم التخلص منها بإلقائها في المجارى المائية كالأنهار والبحيرات مما يسبب أضرار لنوعية المياه المستخدمة في الري أو إلقاءها في مناطق صحراوية بعيدة عن المدن والسكان وهذا يزيد من التلوث سواء في أماكن هذه البيارات أو في أماكن التخلص منها.

وتعتبر المنظفات الصناعية السائلة والصلبة والتي تشتمل على منظفات الغسالات والأطباق والمنظفات الخاصة بدورات المياه والمنظفات المستخدمة في تنظيف وتلميع الموبيليات وغيرها من الملوثات نظراً لتواجدها بمياه المجارى فإنها تصل إلى مياه الأنهار فتظهر على سطوح مياهها رغوا تعزل المياه عن الأكسجين الجوى وتضر بالأحياء المائية وتلوث المياه التى عند استخدامها في الري تلوث النبات والتربة معاً. وكذلك فإن إلقاء نواتج الصرف الصحي دون معالجة في مجرى مائي

أو ـ في الأراضي يؤدى إلى تحلل المواد العضوية بها إلى تصاعد روائح كريهة وتصاعد غازات منها الميثان والأمونيا وكبريتيد الأيدروجين مما يؤدى إلى تدهور الأراضي.

وفي مصر تقام محاولات جادة لإعادة إستخدام المخلفات السائلة المعالجة في الزراعة وخاصة المناطق الصحراوية القريبة من محطات تنقية المجارى وإنشاء الغابات الصناعية والتشجير من خلال المشروع القومي للاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي المعالج مما يساعد على حماية البيئة من التلوث.

ثانياً: التلوث الناتج عن الصرف الصناعي:

قد تصب مخلفات المصانع السائلة في مجاري الصرف الصحي أو الصرف الزراعي في المجاري العامة للمياه أو يتم التخلص منها في مواقع قريبة من مصانعها أو في الصحراء وفي جميع الأحوال فإن مخلفات المصانع تمثل مشكلة تلوث بيئي فالمصانع التي تلقى بمخلفاتها قريباً منها تصبها عادة في آبار عميقة وكثيراً ما تكون تلك المخلفات سبباً في تلوث المياه الجوفية إذا دفنت في الأرض فإنها تحدث تلوث للتربة والمياه الجوفية معاً.

أما إذا صبت مخلفات المصانع السائلة في مجاري المياه فإنه من الصعوبة تنقيتها وذلك لأن المعالجة العادية للمياه تعتمد على المواد الصلبة والراسبة والطافية والمواد العالقة ثم تحليل المواد العضوية المتبقية بيولوجياً ثم المعالجة لإبادة الكائنات الحية الدقيقة. تبقى بعد ذلك المواد الذائبة والتي ينتج الكثير عنها في مياه الصرف الصناعي. وتحتوي مخلفات الصناعة على العناصر الثقيلة وهي من أخطر الملوثات التي تصيب التربة الزراعية والتي يتم صرفها في المجاري المائية ويعاد استخدامها في الري مرة أخرى وأهم هذه العناصر الكادميوم والرصاص والزئبق والنيكل والخارصين والزرنيخ والنحاس ويختلف تركيز هذه الملوثات من منطقة لأخرى حسب المصادر التي تشارك في تكوين مياه الصرف في تلك المناطق. وتلعب صفات التربة الطبيعية والكيميائية دوراً هاماً في إمتصاص العناصر الثقيلة

فنجد أن التربة الطينية تميل إلى امتصاص كمية أكبر من تلك العناصر مقارنة بالتربة الرملية وأن العناصر الثقيلة تميل إلى الذوبان في التربة الحمضية أكثر من ذوبانها في التربة القاعدية. وتجدر الإشارة إلى أن تلك العناصر الثقيلة تصل إلى التربة الزراعية نتيجة تساقط المركبات العالقة لهذه المعادن في الهواء فالرصاص الناتج من عوادم السيارات وآلات الاحتراق الداخلي تتساقط على التربة والنبات فتلوثهما.

وقد نجم عن مياه الفضلات الصناعية التى يجرى تصريفها في المياه السطحية دون معالجة ملائمة، عدد من المشاكل البيئية الخطيرة التي أثرت على الأحياء المائية، خاصة وأن بعض المصانع تتخلص من مياه النفايات في المجاري العامة بحجة أن مياه الصرف هذه تحتوى أساساً على مواد قابلة للتفكك بيولوجياً ويمكن معالجتها مع مياه المجاري في محطات المعالجة، حيث أن تصريف مياه النفايات الصناعية، ولا سيما التي تحتوي على مركبات سامة في المجاري العامة، يمكن أن يجهد بل يدمر تماماً الكائنات الدقيقة المستخدمة في معالجة مياه المجاري، وبالتالي لا تتم أي معالجة فعالة سواء لمياه النفايات الصناعية أو لمياه المجاري.

البلاستيك ودرجة تلويثه في الأغذية Plastic pollution of food:

كثر حديث الناس عن أخطار تلوث السلع الغذائية والمشروبات ببعض مكونات المواد البلاستيكية بعد شيوع استخدامها في صناعة عبواتها وتغليف الكثير منها، ويعزى ذلك إلى التركيب الكيماوي المعقد للبلاستيك وتنوع المركبات المستعملة في صناعته خاصة المركبات المضافة Additives المستعملة في تحسين صفاته وتأثير طول فترة تخزين الأغذية فيه ودرجة الحرارة ورقم حموضتها على لونه ودرجة تسرب بعض مكوناتها إلى السلع الغذائية والأدوية المعبأة فيه، ويؤثر بلا شك نوع البوليمر المستعمل في البلاستيك وطريقة تحضير عبواته ودرجة نفاذيته للضوء على سلامة استخدامه، وتختلف المواد البلاستيكية في درجة نفاذيتها للغازات كالأوكسجين وبخار الماء والمركبات الطيارة حسب نوعها وطريقة تصنيعها، وغلب

بين عامة الناس وخاصتهم كلمة البلاستيك الأعجمية ومصدرها التعبير بالإنجليزية plastics على اللفظ العربي الذي عرفت به وهو اللدينة ، وجمعها لدائن ، وتعزى تسمية المواد البلاستيكية باللدائن لقابليتها للتشكل بالتسخين أو بالضغط أو بالاثنين معاً ، ولا يتغير أشكال الكثير من أنواع المواد البلاستيكية الذي اكتسبته عند زوال المؤثرات عليها، وازدادت مكانة البلاستيك في الصناعات التحويلية بعد ظهور أنواع جديدة منه تتفوق في مواصفات جودتها على القديم منها.

- تركيبه:

يستعمل في تحضير المواد البلاستيكية مركبات تسمى البوليمرات Polymers وهي تتكون من وحدات من مادة عضوية واحدة أو أكثر ذات وزن جزيئي كبير قابلة للتشكيل حسب الرغبة ويكون الكثير منها عبارة عن مركبات بترو كيماوية، ويضاف إليها مواد Additives لإكسابها خواص معينة كالمرونة والليونة ومقاومتها للكسر وشفافيتها للضوء، وهي الأكثر عرضة للاتهام بدورها الضار بصحة الإنسان نتيجة تلويثها الأغذية المحفوظة أو المغلفة بالبلاستيك.

- أنواعه الرئيسة:

يتوفر في الأسواق حوالي خمسين نوعاً من البوليمرات المستخدمة في صناعة البلاستيك يمكن تصنيفها إلى مجموعتين رئيستين هما:

1. لدائن حرارية Thermoplastics: وهي نوع من البلاستيك يكون صلبا على درجة الحرارة العادية ، ويمكن إذابته وإعادة تصنيعه، وتشمل الأكريليك والنايلون وعديد الإيثلين وعديد البروبلين وعديد الستايرين Polystyrene وعديد الإستر وعديد كلور الفينايل (P.V.C) وعديد ميثايل ميثا أكريلات وأكريلونتريل Acrylonitrile وثنائي فينولات Biphenols وغيرها.

2. لدائن صلدة حرارياً Thermosettingplastics: وهي نوع من البلاستيك لا ينصهر بالحرارة، فلا يمكن إعادة تشكيله مثل ميلامين فورمالدهيد وفينول فورمالدهيد ويوريا فورمالدهيد.

أنواعه المستخدمة للأغذية:

تتنوع المواد البلاستيكية (اللدائن) المستخدمة في صناعة عبوات المواد الغذائية والدوائية إما لوحدها أو مع غيرها من المركبات، وأهمها:

1. عديد الإيثلين (البولي ايثلين P.E) منخفض الكثافة المستعمل في تحضير معظم الأكياس المستخدمة في تعبئة الأغذية الساخنة وهو يلتصق بالحرارة، عديد الإيثلين منخفض الكثافة (L.D.P.E) جيد التوصيل للكهرباء عالي المرونة، ويتأثر بالمذيبات العضوية، ودرجة انصهاره 110 مئوية ويستعمل في صناعة الصفائح البلاستيكية الرقيقة الشفافة للتغليف، وما يسميه العامة أحد أنواع الأكياس البلاستيكية.
2. عديد الإيثلين (بولي ايثلين) مرتفع الكثافة (H.D.P.E) وله نفس استخدامات النوع قليل الكثافة منه، وهو أكثر مرونة ومقاومة للمذيبات العضوية وأشد صلابة واحتمالا لدرجات الحرارة المرتفعة التي تصل إلى 120 مئوية ويستعمل في صناعة أدوات منزلية وأنابيب وخراطيم المياه، كما يمكن استعماله في تعبئة الأغذية التي تتعرض لدرجات حرارة التعقيم ويتميز بقدرته على عزل الرطوبة والاحتفاظ بمرونته على درجة حرارة التجميد التي تقل عن – 5 مئوية ولم تكتشف له أي أضرار صحية.

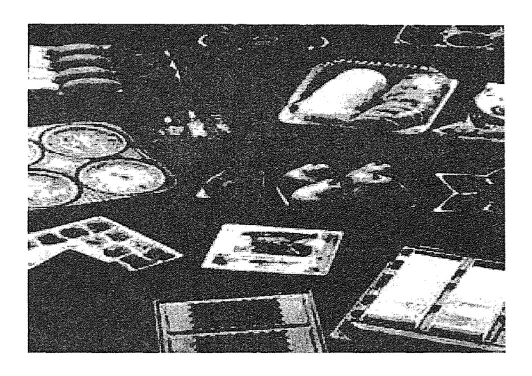
3. عديد البروبلين (بولي بروبلين P.P) وهو أكثر صلابة وتحملاً وشفافية من عديد الإيثلين عديد البروبلين (p.p) وتكون مرونته وصلابته أعلى من عديد الإثيلين وله نفس استخدامات عديد الإيثلين.

يتصف عديد الإيثلين تيرافثالات بمقاومته درجات الحرارة المرتفعة حتى 300 م، وقلة نفاذيته للرطوبة والغازات ولونه شفاف ويقاوم بشكل جيد المذيبات العضوية فيستعمل في تعبئة المياه الصحية والدواجن المذبوحة المبردة والمجمدة وغيرها، وتفضل بعض مصانع تعبئة المياه الصحية استخدامه عوضاً عن بلاستيك عديد كلور الفينايل.

4. عديد كلور الفينايل P.V.C. جيد الالتصاق ولا يتأثر بالدهون والزيوت ويستخدم في صناعة الحاويات والصفائح والقوارير والأنابيب. وهو شديد المقاومة لنفاذ الرطوبة ويستعمل في صناعة عبوات الأغذية الجاهزة للطعام التي تؤكل بعد تسخينها أو غليها ready to use foods، وينتشر استعمال النوع الصلب منه في عمل عبوات زيوت الطبخ ومياه الشرب وعصائر الفواكه المركزة والزيتون المخلل وأغذية أخرى لأنه يمتاز بشدة مقاومته للدهون والزيوت وعدم نفاذيته للرطوبة والغازات.
5. عديد الستايرين (P.S) وهو نوع من البلاستيك شديد المقاومة للصدمات والكيماويات والظروف الجوية ويتصف بالشفافية في لونه وصلابته، ويستخدم في صناعة الأدوات المنزلية ورضاعات الأطفال وفي عبوات بعض المواد الغذائية كالألبان.
6. عديد الإستر (P.E.S). مقاوم للحرارة واللهب والمواد الكيماوية وجيد التوصيل للكهرباء، ويستخدم في صناعة الألياف والأقمشة وعبوات مياه الشرب.

7. ميلامين فورمالدهيد وهي لا تنصهر بالحرارة ، فلا يمكن إعادة تشكيلها، وتستعمل في صناعة أطباق الطعام والصواني وغيرهما المشهورة بالميلامين.

كما ينتشر استخدام البلاستيك مع مواد أخرى في صناعة العبوات الغذائية والدوائية مثل رقائق الألمنيوم المكسو بعديد الإيثلين والسيلوفان المبطن بعديد الإيثلين وعديد البروبلين المبطن بالألمنيوم.



- مزايا العبوات البلاستيكية:

شاع استخدام المواد البلاستيكية في صناعة عبوات الأغذية عوضاً عن الورق والزجاج والمعادن لمزاياها التالية:

1. انخفاض كلفة إنتاجها وبالتالي رخص ثمنها.
2. خفة وزنها ومقاومتها للتآكل والصدأ.
3. سهولة تشكيلها وعزلها للحرارة والكهرباء.
4. شفافية بعض أنواعها للضوء فيمكن رؤية محتويات العبوات المصنوعة منها.

5. مقاومة بعضها لتأثير الكيماويات وشدة مقاومتها للكسر ومتانتها مما يسهل استخدامها.
6. قدرتها على عزل الرطوبة فتتفوق على العبوات المصنوعة من الورق والقماش.
7. إمكانية صناعة العديد من أنواع البلاستيك باختلاف ما يدخل في صناعته من مواد مضافة.

- المركبات المضافة للبلاستيك:

تتوجه أصابع اتهام العلماء للأدوار الضارة للبلاستيك في تلويثه الأغذية والمشروبات على محتواه من المواد المضافة Additives المستخدمة مع البوليمرات في تصنيعه على شكل عبوات وأطباق وصواني وغيرها، بعد أن شاع استعمال بعض المركبات الكيماوية في البلاستيك بهدف تعديل خواص النوع الحراري منه لتوسيع استخداماته للأغذية وسواها، وتشترط إدارة الغذاء والدواء الأمريكية F.D.A توفر مواصفات معينة في المواد المضافة المستخدمة في صناعة الأدوات البلاستيكية وإجراء اختبارات كيماوية وحيوية عليها للتأكد من سلامتها لصحة الإنسان، وهي تشمل رئيساً: مزيتات Lubricants مثل ستيارات الزنك Zinc stearate المستخدم في صناعة السلع من عديد الإيثلين Polyethylene أثناء عمليات تشكيله، ويختلف المقدار المستعمل منها حسب الغرض منها، ومثبتات Stabilizetrs مثل مركبات عضوية معدنية Organometallic أو أملاح أحماض دهنية أو أوكسيدات غير عضوية Inorganic oxides تستخدم لإعاقة أو منع حدوث تحلل البوليمرات نتيجة تأثيرات الحرارة والضوء أثناء تخزينها ولزيادة طول فترة استخدام البلاستيك، ولا يخلو استعمال هذه المواد المضافة للدائن من حدوث مشاكل لأن بعضها يذوب بدرجة محدودة في السوائل فتلوث الأغذية المحفوظة فيها، وكذلك الملدنات Plasticizers المستعملة في صناعة مواد بلاستيكية مثل فينايلز Vinyls وسليلوزيكس Cellulosics لجعلها مرناً وليناً، وقد تهاجر هذه المركبات إلى سطح البوليمرات وتلوث الأغذية، مما يعني ضرورة اختيار المناسب منها، وتستعمل أيضاً مضادات الأكسدة Antioxidants للمساعدة في إعاقة حدوث الأكسدة، وقد تلوث

هـذه المواد الكيماويـة الأغذيـة المعبـأة فيهـا أو تتفاعـل مـع غيرهـا مـن المـواد المضـافة المسـتعملة في صـناعة العبـوات البلاسـتيكية، وتضـاف أحيانـاً إلى البلاسـتيك مـواد تضاد تكوين الشحنات السـالبة علـى سـطوحه فيمـا يسـمى الكهربـاء السـاكنة، وقـد تسـتعمل عوامـل انـزلاق Slip agents في صـناعة بعـض اللـدائن مثـل النـوع عديـد الإيـثلين Polyethylene وعديـد الـبروبلين بهـدف تقليـل معامـل تكسـره Coefficient of friction, وقـد تضـاف أحيانـاً إليهـا أصـباغ لإكسـابها اللـون المرغـوب الـتي قـد تتسـرب إلى السـلع الغذائيـة أو تـذوب في بعـض مكوناتهـا وتسـبب حدوث مشـاكل صحية للإنسـان، كمـا تكون بعض المركبـات الكيماويـة المستخدمة أحيانـاً في صناعة بعض أنواع اللـدائن مثـل رباعي كلورو اثيلين وكلوريـد المثـيلين والكلورفورم ذات فعالية مسرطنة للإنسان.

بلاستيك عديد الستايرين:

يـؤدي تعـرض الإنسـان لأشـكال مختلفـة مـن مركـب عديـد السـتايرين Polystyrene إلى إصابته ببعض أنواع الأورام الخبيثـة، وهـذا المركـب لـه تـأثيرات مسببه للتطفـر في الخلايـا ومسـمم للجـنين teratogenic، وأدى زرع مركـب عديـد السـتايرين في فئران التجارب إلى تكوين أورام فيهـا، ونشـرت تقـارير علميـة عـن فعاليـة مركبات تساعد على بلمرة وحدات تركيب البلاسـتيك مـن نوع سـتايرين بيتـادئين styrene butadiene copolymers في تكوين أورام ليمفاوية بالدم، ولوحظ وجود مركـب عديـد السـتايرين في الهـواء والمـاء، كمـا يوجـد في مـادة نكهـة دخـان خشـب القاريـة (مـن فصـيلة أشـجار الجـوز Hickory wood smoke flavor) في المـاء المخزن في ثلاجة مغطاة بهـذا النـوع مـن البلاسـتيك، ويوجـد في لـبن الزبـادي والزبـد والجـبن الأبـيض والحليـب المجـنس والعسـل المحفوظـة داخـل عبـوات مصـنوعة مـن بلاستيك عديد الستايرين، وجميع عبوات عديد الستايرين المحفوظ فيها الأغذيـة، كما اكتشف وجوده في دخان السجائر، ويستعمل رئيساً هذا النوع من المركبـات في صناعة بعـض أنـواع البلاسـتيك وراتنجـات للبنـاء والقـوارب ومبـادلات أيونيـة Ion exchange resins مصنوعة مع عديد الستيارين، كمـا يستعمل في صناعة لعب

الأطفال والعبوات والأدوات الرياضية وأدوات الترفيه والتسلية وأدوات منزلية وأثاث منزلي وحجرات أجهزة التلفاز وأدوات كهربائية وغيرها، كما تستعمل مركبات مساعدة للبلمرة من نوع ستايرين بيتادئين في صناعة إطارات السيارات ومنتجاتها وتطبيقات latex وأدوات السيارات والمطاط والعوازل الكهربائية وغيرها.

- **مشكلات البلاستيك مع الأغذية:**

يواجه استخدام العبوات البلاستيكية في تخزين الأغذية والأدوية بعض المشكلات أهمها:

1. نفاذية بعضها للغازات وبخار الماء، وتختلف درجة اختراقها للعبوات البلاستيكية حسب أنواعها.
2. انتقال بعض وحدات بناء جزيئات اللدائن أو المواد المضافة المستخدمة في صناعتها لإكسابها خواص معينة إلى الأغذية المحفوظة فيها.
3. قلة الثبات الحراري لبعض أنواع البلاستيك مما عاق في استخدامها في تعبئة الأغذية الساخنة.

- **سلامة أنواع البلاستيك:**

تختلف العبوات البلاستيكية المستخدمة للأغذية في درجة نفاذيتها للغازات كالأوكسجين وبخار الماء والمركبات الطيارة حسب نوعها وطريقة تصنيعها، ويتوفر في الأسواق أنواع منها تمتاز بضآلة نفاذيتها للهواء والرطوبة مما يتيح استخدامها في تعبئة السلع الغذائية وطول زمن تخزينها دون فسادها، وقد شاع استعمال البلاستيك عديد الإيثلين ذو الكثافة المرتفعة دون أي إضافات إليه ولونه أبيض في صناعة عبوات حفظ المياه وتخزينها والحليب والألبان، كما يستعمل عديد الإيثلين ذو الكثافة المنخفضة في صناعة الأكياس التي يسميها عامة الناس أكياس النايلون المستخدمة في تعبئة وتغليف بعض الأغذية، ولم يكتشف العلماء

أي تأثيرات ضارة بصحة الإنسان لاستعماله عديد الإيثلين بنوعيه في عبوات السلع الغذائية وتغليفها، ويرتبط المركب كلوريد الفينايل عند إضافته إلى طعام فئران التجارب أو حقنه في أجسامها بإصابتها بأورام خبيثة في الكبد والمخ والرئة سرطان الجهاز الليمفاوي وangiosarcoma وليمفوما، بينما يرتبط مركب أكريل نتريل acrylonitrile المستخدم في صناعة أحد أنواع اللدائن بحدوث سرطان القولون والرئتين، كما يؤدي استعمال مواد التعبئة المحتوية على مركبات ثنائي الفينايل عديد الكلور polychlorinated biphenyls ذات تأثيرات مسرطنة للكبد في الحيوانات والإنسان إلى تلوث الأغذية كالأسماك والمكسرات والسيلاج ولحوم الحيوانات ومنتجات ألبانها ثم انتقالها إلى جسم الإنسان، وتكون بعض المركبات الكيماوية التي تستخدم أحيانا في صناعة البلاستيك مثل رباعي كلورو اثيلين وكلوريد المثيلين والكلوروفورم ذات فعالية مسرطنة للإنسان.

- تفاعلات البلاستيك مع الأغذية:

يستخدم في صناعة عبوات الأغذية نوعين من البلاستيك عديد كلور الفينايل Polyphenyl chloride - P.V.C, ويتصف النوع الصلب منه بمقاومته لنفاذية الرطوبة والغازات والدهون ولا يتحمل التسخين على درجات حرارة تزيد عن 100 مئوية التي يبدأ عندها بالتحلل واختلاط مكوناته مع الأغذية المعبأة فيه، ويعيق استخدام المواد البلاستيكية قليلة الثبات الحراري في تعبئة الأغذية الساخنة حدوث هجرة بعض مكوناتها خاصة من المواد المضافة المستخدمة في صناعتها كالأصباغ أو المركبات المانعة للأكسدة إلى الأغذية، لذا يحظر استعمال العبوات المصنوعة من هذا النوع من اللدائن في تعبئة الأغذية الساخنة ، وأصدرت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية وغيرها من الجهات الصحية في دول العالم تشريعات قانونية حول استخدامات البلاستيك في الصناعات الدوائية والغذائية بما يخص الحد الأعلى المسموح وجوده من بقايا المادة الأحادية الحرة (المونومير Monomer) في البلاستيك المستعمل في تعبئة وتغليف الأغذية والأدوية، وكذلك درجة نفاذيته للغازات والرطوبة.

- **مشكلات بعض أنواع البلاستيك الملون:**

تضاف أحياناً إلى بعض المواد البلاستيكية أصباغ لإكسابها اللون المرغوب يكون بعضها تركيبه غير ثابت فتتسرب إلى السلع الغذائية أو تذوب في بعض مكوناتها وتسبب حدوث مشاكل صحية للإنسان، وأبسط دليل على ذلك ما يحدث عند تخليل جذور اللفت المضاف إليها البنجر (الشوندر) بهدف تلوينه بالأحمر داخل برطمانات أو جرر بلاستيكية ملونة فيلاحظ بعد مرور بعض الوقت تغير في لون المحلول الملحي للمخلل فيصبح لونه باهتا، وهذا دليل علمي على حدوث تفاعلات بين بعض مكونات العبوات – خاصة الصبغة– والمحلول الملحي الحامضي في تأثيره الناشئ عن إنتاج حمض الخل أثناء عملية التخليل.

- **سلامة استخدام الميلامين:**

شاع استخدام البلاستيك من نوع بوليمر ميلامين فورمالدهيد في صناعة أدوات منزلية كأطباق الطعام والصواني وغيرها بأشكالها المزخرفة الجميلة، ويمكن للمستهلك العادي اكتشاف تأثر أطباق الطعام المصنوعة منه بالأغذية الساخنة من تغير لونها مع طول فترة استخدامها، ويعزي البعض حدوث هذا التغير إلى حدوث تفاعلات بين بعض مكونات الأغذية الساخنة مع الميلامين، وهناك حاجة إلى إجراء دراسة علمية بهذا الخصوص لتأكيد ذلك أو نفيه، لكن يمكن استخدام العبوات المصنوعة من الميلامين في حفظ وتقديم الأغذية غير الساخنة بأنواعها كالفواكه والخضراوات دون أن تحدث تغيرات فيه، ويفضل استخدام أطباق الخزف الصيني والزجاج في تقديم أطباق الطعام الساخن لسلامة استخداماتها على صحة الإنسان.

- **الغشاء البلاستيكي اللاصق للأغذية:**

شاع استخدام ربات البيوت الغلاف الرقيق الشفاف المسمى الغشاء اللاصق Cling film في تغليف بعض الأغذية قبل حفظها في الثلاجة أو سواها ، وهو مصنوع من عديد كلور الفينايل أو عديد فينسيلدين مع مواد كيماوية تكسبه مرونته المميزة وهي الملدنات Plasticziers مثل المركب المعروف اختصارا بـ D.E.H.A أو أستيايل ثنائي بيوريل سترات Acetyl biburyl citrate, واكتشف العلماء تسرب هذه المركبات المضافة إلى البوليمر المستخدم في صناعته إلى الأغذية التي تلاصقه، وأدى حصول الفئران على جرعات كبيرة منها إلى إصابتها بالسرطان، ولحسن الحظ لم يلاحظوا حدوث ذلك في الإنسان ، ولقد حذرت السلطات الصحية البريطانية من استخدام هذا النوع من البلاستيك اللاصق Cling film في تغليف الأغذية تفاديا انتقال بعض مكوناته إلى الطعام خاصة عند احتوائه على الدهون كالجبن والزبد التي قد تذوب الملدنات فيها، وينصح عدم استخدام البلاستيك اللاصق في تغليف الأغذية المراد تسخينها داخل أفران الموجات القصيرة (الميكرو ويف Microwaves).

- **بلاستيك لا يتفاعل مع الدهون:**

نشرت قديماً تقارير علمية تحظر استخدام تعبئة وتغليف الأغذية المحتوية على دهون وزيوت كاللحم المفروم والطحينة والزيوت النباتية ببعض أنواع اللدائن وليس جميعها نتيجة تفاعلاتهما وتكوين مركبات ضارة بصحة الإنسان، ولحسن الحظ تتوفر حاليا في الأسواق أنواع من المواد البلاستيكية لا تتأثر بالدهون والزيوت مثل النوع الصلب لعديد كلور الفينايل الذي شاع استخدامه في صناعة عبوات الزيوت النباتية والشائع اللون الأصفر منها، كما تستعمل الرقائق الصلبة من هذا النوع من البلاستيك في تعبئة الزبد

والبسكويت والشيكولاتة، وتستخدم الرقائق المرنة من عديد كلور الفينايل في تغليف الأغذية المبردة كاللحوم والدواجن والأجبان.

- **التأثيرات المسرطنة للبلاستيك:**

تعالت أصوات بعض العلماء عن التأثيرات المسرطنة لبعض أنواع اللدائن، واكتشف فريق من العلماء أن النوع القديم الصلب للبلاستيك من نوع عديد كلور الفينايل P.V.C وكان من أوائل المواد البلاستيكية التي استخدمت في الصناعات الغذائية ويلين قوامه على درجة حرارة 100 مئوية، ويبدأ بالتحلل فيلوث السلع الغذائية المستعمل فيها ,ثم أظهرت أحد الأبحاث العلمية إصابة فئران التجارب بسرطان الكبد نتيجة تعرضها لأبخرة مركب كلور الفينايل، كما ينتشر استخدام الستايرين فينايل بنزين styrene phenyl benzine في بعض الصناعات، لكن لا تتوفر دلائل علمية كافية عن فعاليته المسرطنة للإنسان، وينتج صناعيا المركب أوكسيد الستايرين Styrene oxide بكميات أقل منه، وقد يلوث هذا النوع من البلاستيك الماء والأغذية عند تخزينهما داخل عبوات مصنوعة منه ، وأظهرت بعض الدراسات العلمية زيادة معدل إصابة فئران التجارب بالسرطان بعد إعطائها ستايرين ومركباته على شكل أبخرة عن طريق الرئتين أو في الطعام أو بالحقن، وأشارت أبحاث علمية أخرى إلى ضعف الفعالية المسرطنة لمركب الستايرين لكن كانت لأوكسيد ستايرين فعالية مسرطنة لحيوانات التجارب وتركز معظمها في معداتها forestomach.

كما درس بعض العلماء التأثيرات المسرطنة لمركب أكريلونتريل Acrylonitrileعلى فئران التجارب الذي أعطي لها مع ماء شربها أو على شكل رذاذ مع هواء الشهيق، فلاحظوا إصابتها بسرطان الفم (اللسان وسواه)، كما أشارت دراسة علمية أخرى عام 1977 على البلاستيك من نوع أكريلونتريل المستعمل في صناعة القوارير إلى فعاليته المسرطنة لفئران التجارب، وحدوث تلف

في الجهاز العصبي للإناث الحوامل منها عند حصولها على جرعات كبيرة منه (500 جزء /مليون) في ماء شربها، وأصدرت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية أن جسم الإنسان يمكنه تحمل 0.3 جزء /مليون كحد أقصى من مركب أكريلونتريل في السوائل كالمياه الغازية، كما أظهرت الدراسات العلمية أضرار تعرض الإنسان لمركبات عديد الستايرين Polystyrene في الماء المخزن واللبن الزبادي والحليب والزبد والجبن وغيرها في الأوعية المصنوعة منه، ولم يكتشف العلماء أي خطورة لاستعمال المواد البوليمرية الرغوية (البلاستيك الرغوي) مثل رغوات البولي يوريثان ورغوات عديد أوليفين ورغوات راتنجات الميلامين فورمالدهيد على صحة الإنسان، لكن هناك مخاوف من مخاطر تلوث الأغذية بالمونوميرات المتبقية من هذه الرغويات والمواد المضافة ذات الوزن الجزيء المنخفض المستعملة في صناعتها.

وبلا شك تشترط هيئة المواصفات والمقاييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي – وهي العين الساهرة على سلامة صحة المواطنين– توفير أفضل المواصفات في المواد البلاستيكية المستخدمة في تعبئة وتداول الأغذية والأدوية بشكل يماثل المعمول في أسواق الدول المتقدمة بالعالم بهدف حماية صحة المستهلكين، كما تقوم الجهات الحكومية المختصة بالمملكة بتطبيق هذه المواصفات على السلع البلاستيكية، لكن هذا لا يعني إهمال إجراء المزيد من الدراسات العلمية حول التأثيرات الضارة المحتملة للمركبات المستخدمة في صناعة اللدائن على صحة الإنسان.

- لدائن محسنة:

نجح العلماء في إنتاج مواد بلاستيكية جديدة تباع في الأسواق ذات مواصفات تتفوق على سابقتها بقلة معدل نفاذيتها للغازات وارتفاع ثباتها الحراري عند تعرضها لدرجات حرارة مرتفعة وتقاوم الكثير من الكيماويات

كالأحماض والقلويات وسواها، كما ينخفض معدل هجرة وحداتها البنائية منها إلى الأغذية، وتمكنوا من تطوير إنتاج مواد بلاستيكية جديدة تحتوي من مواد مضافة أكثر أمانا لصحة الإنسان لاستخدامها في إنتاج عبوات ومواد تغليف للأغذية والأدوية، وتستمر الجهود العلمية في مجالات تطوير مثل هذه الأنواع من اللدائن كي تطول فترة تخزين المشروبات الغازية وغيرها في عبواتها، كما نجح إنتاج مركب عديد كلور الفينايل P.V.C جديد تقل نسبة المتسرب من المادة الأحادية الحرة Monomer منه إلى الأغذية، وأمكن زيادة درجة الثبات الحراري لبعض أنواع البلاستيك الحراري حتى تتحمل درجات حرارة التسخين لاستعماله في إنتاج قوارير مقاومة للحرارة المرتفعة، كما يباع في الأسواق بلاستيك من نوع عديد الإيثلين نفثانات (P.E.N.) له ثبات جيد لدرجات الحرارة المرتفعة وتقل نفاذيته للغازات، ووفر إنتاج أنواع البلاستيك المحسنة استبعاد الأخطار الصحية التي صاحبت قديما استخدام بعض أنواعه، ويتوفر في الأسواق أنواع جديدة من اللدائن تتضاءل بشكل كبير نفاذيتها للهواء والرطوبة لاستخدامها في تعبئة الأغذية والأدوية حتى يطول زمن تخزينها دون إصابتها بالتلف.

- بلاستيك مقاوم للحرارة:

يتوفر في الأسواق عدة أنواع من اللدائن التي تتصف بمقاومتها المختلفة لدرجات الحرارة المرتفعة في التسخين والتعقيم، ويتصف البلاستيك من نوع عديد الإيثيلين (البولي ايثلين) منخفض الكثافة المستخدم في صناعة الأكياس بقدرته على الالتصاق بالحرارة واحتفاظه بمرونته عند درجات الحرارة المنخفضة حتى – 5 مئوية ، ويتميز عديد الإيثلين مرتفع الكثافة بأنه أكثر صلابة ويتحمل درجات حرارة حتى 120 مئوية فيستخدم في صناعة عبوات الأغذية التي تتحمل درجات حرارة التسخين والتعقيم، كما يتفوق البلاستيك عديد البروبلين والنوع المعدل منه في صلابته وتحمله للضغوط وشفافيته على عديد

الإيثلين وهو يقاوم نفاذ الماء عبر مساماته وله شفافية عالية لمحتوياته من الأغذية، ويستخدم في تعبئة الأغذية الجاهزة للأكل التي تسخن داخل الفرن قبل تناولها Ready to eat foods, أما عديد الإيثلين تيرافثالات فيتميز بمقاومته أيضاً لدرجات الحرارة المرتفعة وقلة نفاذيته للرطوبة والغازات وله مقاومة جيدة للمذيبات العضوية وينتشر استعماله في تغليف الدواجن المبردة والمجمدة وتعبئة المياه الغازية.

كما ينتشر في الأسواق بيع أكياس بلاستيكية من نوع عديد الإستر ICI,s Polyester تتحمل درجات حرارة طبخ الخضراوات وشوي الدجاج على درجة حرارة لا تزيد 200 مئوية داخل الفرن العادي أو أفران الموجات القصيرة (الميكروويف Micro waves) أو إذابة الطعام المجمد بنفس الكيس المحفوظ فيه بعد غمره في الماء الساخن إلى درجة الغليان، لكن لا يمكن استخدام هذه الأكياس البلاستيكية في طبخ الأغذية على الشوايات داخل الأفران أو على النار المفتوحة.

- نصائح وقائية:

يفيد ربات البيوت والمشتغلين في الصناعات الغذائية وسواهم عند استخدام العبوات المصنوعة من اللدائن إتباع النصائح التالية:

يمكن استخدام بلاستيك عديد الإيثلين بنوعيه في تعبئة الأغذية المحتوية على دهون كاللحوم والدواجن المبردة والمجمدة والزبد، وتجنب تخزينها داخل أوعية مصنوعة من البلاستيك غير المخصص لها فترة طويلة.

عدم وضع الأغذية الساخنة في أطباق بلاستيكية بما فيها المصنوعة من الميلامين تجنبا حدوث تفاعلات بينهما، وافضلية استعمال أدوات المطبخ المصنوعة من الخزف أو الزجاج لهذا الغرض.

تجنب استخدام العبوات البلاستيكية التي تكون فيها المادة الملونة غير ثابتة او تتأثر بالأحماض والزيوت والحرارة في حفظ الأغذية التي توضع فيها.

عدم لف الأغذية بالغشاء البلاستيكي اللاصق قبل تسخينها داخل أفران الميكروويف.

تجنب تخليل الخضراوات كاللفت والخيار والجزر داخل عبوات بلاستيكية ملونة لم تصنع خصيصا لهذا الغرض.

- المواد الكيماوية الحافظة:

المواد الكيماوية الحافظة، وهي المواد المستعملة في صناعة التعليب، فإنها وإن كانت تزيد من صلاحية الغذاء إلاّ أنها تصبح سامة إذا تجاوزت الحدّ المطلوب.

ومما يسبب تلوث الغذاء والدواء والأترية وما أشبه ذلك في المعلبات وغيرها استخدام الألوان والأصباغ ومكسبات الرائحة في صناعة تلك المنتجات، حيث تبين أن هذه المواد مسؤولة عن العديد من الأمراض السرطانية.

فعلى سبيل المثال لقد ثبت علمياً أنّ صبغة النعناع الأخضر الاصطناعية شديدة الخطورة، وكذلك الأمر بالنسبة للأصباغ الصناعية للرّمان والصبغات المستعملة في صبغ بعض أنواع الحلوى السكّرية، وصبغات رقائق البطاطس والألوان المشابهة للون البرتقال، والحساء المحتوي على عصير الطماطم الذي أضيف إليه لون صناعي.

هذا بالإضافة إلى أن إضافة حبّ الأسبرين في كل قنينة يسبب تلوثاً في الطعام، الأمر الذي يسبب التسمم أيضاً، ومما يزيد في تلويث الغذاء صنعه أو

حفظه في المواد البلاستيكية والمواد النيكلية والمواد الكرتونية، فإن ذلك كله ثبت ضرره البالغ بالنسبة للطعام والشراب وما أشبه ذلك.

ومن أشد المواد المسببة للسرطان وأكثرها فعالية لإثارة هذا المهن مادة خاصة تستخدم لصبغ (المارغرين) لإعطائه شكل الزبدة الطبيعية، وذلك لخداع المستهلكين وجلب انتباههم لشراء هذه المواد.

وهكذا حال الأصباغ التي تستعمل لصبغ الرأس أو اللحية، وبعض المواد التي تستعمل لأجل إزالة الشعر من البدن أو لأجل التجميل للوجه ما أشبه ذلك.

ثم إنّ المعادن الثقيلة التي يتم التخلص منها بإلقائها في البحار أو في التربة الزراعية كالزئبق فإن هذه المعادن سامّة جداً، وتعتبر الأسماك في طليعة الأغذية التي يمكن أن تتلوث بمثل هذه السموم. وقد أصبحت الأسماك غير صالحة عندما تُصاد من أماكن معيّنة مشهورة بالتلوث كالبحر الأبيض المتوسط.

ومن الجدير بالذكر إن أسماكاً مسمومة تصدرها الولايات المتحدة الأمريكية إلى دول العالم الثالث بعد أن ثبت فسادها ومُنع استعمالها.

ومن المضرّات أيضاً الهرمونات التي تستعمل للتعجيل في نمو الحيوانات والنباتات، وتنتشر هذه الظاهرة في الدول النامية والدول المتقدمة على حدّ سواء إذ ذكروا في إحدى الدول العربية أن صاحب حقل للدواجن كان يضيف أقراص منع الحمل إلى طعام الدواجن، كما واكتُشف في ألمانيا الاتحادية سنة 1408هـ (1988م) عجول محقونة بالهرمونات وهي تسبب مرض السرطان.

وقد أشارت بعض الصحف إلى اكتشاف السلطات الحكومية في ألمانيا الاتحادية وجود عصابة دولية تقوم بتصنيع نوع جديد من الهرمونات التي تساعد على الإسراع في نمو عجول التسمين وزيادة وزنها، بينما كان الأمر ضاراً ضرراً كثيراً.

أثر الغبار الذري على الغذاء:

وهكذا يتلوث الغذاء أيضاً بمواد مشعّة نتيجة لتساقط الغبار الذرّي على النباتات والتربة الزراعية أو نتيجة لتلوث الهواء والماء بمخلفات التجارب النوويّة حيث تدخل المواد المشعّة إلى أجسام النباتات وتنتقل عبر سلسلة الغذاء إلى الحيوانات والطيور والأسماك والإنسان.

وقد تنبّه العلماء إلى أضرار إضافة المضادات الحيوية إلى غذاء الحيوان قبل نصف قرن حيث تبين أن استخدام هذه المضادات بصفة دائمة يؤدي إلى اكتساب أنواع معينة من البكتيريا مناعة ضد تأثير المضادات الحيوية، ولذلك تظل هذه البكتيريا موجودة في لحوم الحيوانات والطيور ومن ثمّ تنتقل إلى جسم الإنسان عند تناول هذه اللحوم فتسبب له أمراضاً لا يمكن معالجتها بالمضادات الحيوية.

التلوث البيولوجي:

يقصد بالتلوث البيولوجي وجود كائنات حية مرئية أو غير مرئية بالعين المجردة – نباتية كانت أو حيوانية في البيئة المائية العذبة أو المالحة – السطحية أو الجوفية.

والتلوث الذي يحدث للماء غالبا يكون بفعل بعض انواع الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، مثل البكتريا والفيروسات والطفيليات والطحالب

والاوليات ،أو بفعل الكائنات الحية المائية النباتية والحيوانية التي تتواجد في المياه. وتنتج الملوثات من الكائنات المرضة في الغالب، عن اختلاط فضلات الإنسان والحيوان بالماء، بطريق مباشر عن طريق صرفها مباشرة في مسطحات المياه العذبة، أو المالحة، أو عن طريق غير مباشر عن طريق اختلاطها بماء صرف صحي أو زراعي. ويؤدي وجود هذا النوع من التلوث، إلى الإصابة بالعديد من الأمراض. لذا، يجب عدم استخدام هذه المياه في الاغتسال أو في الشرب، إلاّ بعد تعريضها للمعاملة بمواد التطهير المختلفة، مثل الكلور والاوزون والاشعة فوق البنفسجية والترشيح بالمرشحات الميكانيكية وغيرها من نظم المعالجة والتنقية.

كما قد يوجد داخل البيئة المائية مراحل (اطوار) دقيقة (بويضات – يرقات – اطوار معدية) من دورة حياة بعض الكائنات النباتية أو الحيوانية مثل بعض الطفيليات كالبلهاريسيا والدودة الكبدية وديدان القناة الهضمية، وكذلك الحشرات مثل البعوض وغيره.

التلوث البيولوجي وعلاقته بالتلوث الغذائي:

من صور التلوث البيولوجي التلوث بالكائنات الحية الدقيقة والتي يمكن أن تسبب تلوثا غذائيا للغذاء الذي يتناوله الإنسان عن طريق انتقال الماء الملوث إلى الغذاء أو دخول هذا الماء في العمليات التصنيعية الغذائية مثل صناعات المشروبات والعصائر والألبان وبالتالي سوف ينتج طعاما ملوثا، وعموما يسبب هذا النوع من التلوث الغذائي كائنات حية ممرضة منها البكتيريا والطفيليات والفيروسات والفطريات وتصل إلى الإنسان عن طريق مصادر الغذاء (الحيوانية والنباتية) وأيضًا يعتبر الإنسان أحد مصادر هذا النوع من التلوث.

وتنتج هذه الميكروبات سمومًا ميكروبية ينجم عنها حدوث حالات التسمم الغذائي ويعتبر الغذاء الملوث بالميكروبات من أهم أسباب إصابة الإنسان بالأمراض. وهناك أنواع من البكتيريا تسبب حدوث تسمم الغذاء منها

(ستافيلوكوكس والباسيلس والكوليرا والبروسيللا والسالمونيللا والكلوستريديوم) وتكمن خطورة بعض هذه الميكروبات في أنها تفرز سمومًا مقاومة للحرارة ولا يقضى عليها إلا بالتسخين لمدة طويلة ومن أمثلة هذه السموم تلك التي تفرزها بكتيريا ستافيلوكوكس وهي أكثر السموم الغذائية انتشارًا وترجع أساسًا إلى نمو وتكاثر هذا النوع من البكتيريا على الأغذية البروتينية (اللحوم ومنتجاتها، الدواجن، الألبان ومنتجاتها، البيض)، ومن أخطر أنواع البكتيريا التي تسبب التسمم الغذائي بكتيريا (الكلوسترديديوم) حيث تعيش هذه الميكروبات في معلبات لحوم الأبقار والدواجن والأسماك وبعض الخضروات والفواكه، وقد يتلوث الطعام ببعض أنواع الفيروسات مثل فيروس التهاب الكبد، أما عن الفطريات فيعيش بعضها على الألبان والفول السوداني والحبوب والزبدة وتفرز هذه الميكروبات سمومًا خطيرة تسمى السموم الفطرية أو (ميكوتوكسين) ومن أخطرها سموم يطلق عليها (افلاتوكسين) حيث ثبتت علاقته بالتسبب بالسرطان.

أمراض التلوث الغذائي:

رغم أن الغذاء من ضروريات حياة ونمو الكائنات الحية، ألا أنها قد تكون مصدراً للوباء خاصةً للإنسان. أما الأغذية الأكثر عرضة للتلوث بالبكتيريا الضارة فهي اللحوم ومنتجاتها، كذلك الدواجن والأسماك والألبان ومنتجاتها، أيضاً الأغذية المصنعة والمطهوة والمعلبات الفاسدة، والوجبات السريعة التي تباع بالشارع مثل: الكشري والباذنجان المقلي والطعمية والهامبورجر. وقد جرت العادة على تصنيف الأمراض التي تنقل عن طريق الطعام الملوث إلى:

أمراض معدية عن طريق الغذاء، ومن أهمها أمراض الحمى المالطية، ومرض الشيجيللوزيس، الفيبريوزيس، والكوليرا.

مسممات الطعام، وهي أمراض التسمم الغذائي الشائعة التي تحدث بسبب نمو الميكروبات المسببة للسموم وقيامها بإفراز مركبات كيميائية ذات تأثير سام بالنسبة للإنسان والحيوان. ومن أشهر مسببات التسمم الغذائي هي مجموعة سلمونيلا (الالتهاب المعوي)، وبكتيريا ستافلوكوكس أوريس/ الذهبية بالإنجليزية Staphylococcus aureus .

حماية الغذاء من التلوث:

يعتبر الغذاء وسيلة سهلة لنقل الميكروبات المرضة، لذلك يجب منع تلوث الطعام والماء بالميكروبات للمحافظة على الصحة العامة في أي تجمع بشري، وذلك بإتباع عدة طرق وقائية لحماية الغذاء من التلوث بشكلٍ عام، من أهمها:

إجراءات الوقاية:

بالنسبة للمزارعين، يجب منع استخدام المبيدات الخطرة على الصحة والبيئة، إضافة إلى الحد من استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية في الزراعة، واستبدالها بالأسمدة العضوية والمبيدات الحيوية.

كذلك استخدام المزارع لمياه ري نظيفة لسقاية المزروعات، وخاصةً التي تؤكل نيئة. كذلك ذبح الحيوانات في الأماكن المخصصة لها تحت إشراف صحي بيطري.

أيضاً يجب توفير مياه شرب نظيفة، عن طريق تنظيف وتعقيم خزانات المياه بشكل دوري. كذلك منع بيع الأغذية المكشوفة بأي شكل من الأشكال. مع إجراء فحص طبي ومخبري دوري للعاملين في مجالات التصنيع الغذائي

المختلفة كمصانع الأغذية والمطاعم. أما بالنسبة للمستهلك، فيفضل عدم استخدام العلب البلاستيكية وأكياس النايلون لحفظ الطعام.

إجراءات للحد من التلوث الغذائي:



هناك إجراءات وعوامل مساعدة للحد من التلوث الغذائي يجب على المستهلكين إتباعها:

- غسل الأيدي واجب قبل تناول الطعام لمنع انتقال الملوثات إليه.
- اختيار الأطعمة والمشروبات الطازجة والابتعاد عن الأغذية المحفوظة بقدر الإمكان.
- تنظيف أواني المطبخ قبل استعمالها تنظيفاً جيداً.
- إبعاد الحيوانات الأليفة – كالقطط والكلاب– عن أماكن الطعام.
- منع الأشخاص المصابين بالأمراض المعدية من إعداد الطعام أو الاقتراب منه.

- حفظ الخضراوات والفواكه وبقايا الطعام بشكل جيد وغير مكشوف، واستخدام الثلاجة لذلك.
- تعقيم الخضراوات والفواكه بمادة البرمنغنات، أو الماء والصابون قبل الاستعمال.
- غلي الحليب بشكل جيد وغلي بعض أنواع الجبن، وحفظها بالثلاجة عند الانتهاء.
- استخدام فلتر لمياه الشرب عند الشك بعدم نظافتها أو غليها، وتصفيتها ثم شربها.
- رمي النفايات وفضلات الطعام المتبقية يومياً في المكان المخصص، بعد وضعها في أكياس محكمة الإغلاق.

ويمكن تجنب أمراض التسمم الغذائي في المنازل والمطاعم وأماكن تحضير الطعام للمجموعات الكبيرة كالمدارس والمعسكرات بإتباع ما يلي:

1. عدم ترك الأغذية المطهية لمدة طويلة في درجة حرارة الغرفة لمنع نمو الميكروبات وتكاثرها.
2. تجميد الغذاء بعد طهيه عند درجة اقل من 7م في الثلاجة، أما إذا كان الطعام سوف يؤكل بعد فترة قصيرة فيجب أن يترك ساخناً لمنع نمو البكتيريا التي تتكاثر عندما تصل درجة حرارة الطعام إلى درجة حرارة الغرفة.
3. غسل اللحوم والدواجن جيدا وأهمية مراعاة غسل السكاكين والأدوات التي استعملت في تقطيع اللحوم لمنع انتقال البكتيريا من اللحوم إلى الأغذية الأخرى كالخضراوات والفواكه الطازجة من خلال استعمال نفس

السكاكين المستعملة في تقطيع اللحوم ونقل حالات العدوى أو التسمم من خلال أكل الخضراوات الطازجة بينما ومن خلال طبخ اللحوم يتم القضاء على الذيفانات والبكتيريا.

4. الحصول على الأغذية من مصادر سليمة منعاً لنشر التلوث وطهيها جيداً بحيث تتخلل الحرارة جميع أجزاء الطعام حيث إن ذلك يساعد على قتل الميكروبات.

5. الكشف الطبي الدوري على العاملين في مجال الأغذية وأبعاد العاملين المصابين بجروح وبثور وإسهال عن العمل.

6. تطبيق مفاهيم النظافة الشخصية والتوعية العامة لدى العاملين في مجال تداول الأغذية وربات البيوت كغسل اليدين جيداً واستخدام القفازات ذات الاستعمال مرة واحدة، حيث إنها تساعد على منع انتقال الميكروبات التي تكون مصاحبة لليدين إلى الأغذية والاهتمام بنظافة وتطهير أجهزة وأدوات المطبخ بعد نهاية كل يوم عمل وكذلك بعد استخدامها في تجهيز الأغذية النيئة مثل اللحوم والدواجن.

7. التأكد من تاريخ صلاحية الأغذية واللحوم المعلبة قبل استخدامها مع أهمية تجنب استخدام العلب المنفوخة والمتغيرة الشكل نتيجة نمو الجراثيم داخلها والعمل على التخلص منها بطريقة صحية وتبليغ الجهات الرسمية الصحية على الفور بوجود هذا النوع من التلوث، مع تأكيد اهمية تناول الطعام الطازج الغني بالفيتامينات والمعادن والخالي من الملونات والمنكهات والمواد الحافظة والأملاح المضرة بشكل مؤكد بالصحة العامة.

الغذاء الصحي المتوازن:

الغذاء الصحي:

اهمية وجبة الإفطار:-

لقد اكدت الأبحاث العلمية أن عدم تناول وجبة الإفطار يسبب مايلي:

1. نقص قدرة الفرد العامة ونقص قدرتة على القيام بالأعمال اليومية.
2. الضعف العام والإحساس بالصداع والدوار.
3. عدم القدرة على التركيز.
4. انخفاض الكفاءة البدنية للفرد.
5. ضعف سرعة رد الفعل وارتجاف العضلات.
6. زيادة قابلية جسم الإنسان للإصابة بالبدانة.
7. انخفاض مستوى التحصيل الدراسي والخمول والكسل.

لذا ينصح العديد من الخبراء بأن تكون وجبة الإفطار وجبة متكاملة فتشمل مجموعات الغذاء الأربع، كما ينصحون بأن يتناول الفرد فيها كمية كبيرة من البروتين مما يرفع مستوى السكر في الدم ويؤدي للشعور بالنشاط والقدرة والتركيز وبذلك الجهد طوال اليوم.

شروط الغذاء الكامل:

هناك عدة شروط يجب توافرها في الغذاء ليكون كاملاً وصحيا:

1. ان يكون متنوعاً لضمان حصول الجسم على الاحتياجات الغذائية المختلفة.
2. ان يحتوي على الاحتياجات الغذائية من مواد دهنية وبروتينية ومواد نشوية والأملاح المعدنية والفيتامينات.
3. ان يحتوي على كمية كافية من الماء والألياف لمنع الإمساك.
4. ان يكون خاليا من الميكروبات المسببة للأمراض وأن يكون خاليا من المواد السامة الضارة بالصحة.
5. ان يكون مقبول الشكل والطعم والرائحة وجيد الطهي.
6. ان يتناسب بقدر الإمكان مع العادات الغذائية.
7. ان يتناسب مع الحالة الاقتصادية.
8. ان يتناسب الغذاء وسن الإنسان وإحتياجاتة.
9. ان يتناسب الغذاء والحالة المرضية للإنسان.
10. ان يكون الغذاء مناسبا للحالة الفسيولوجية للجسم، فمثلا اللازم للجسم السليم يختلف عن الغذاء اللازم في فترة النقاهة.
11. ان يكون الغذاء يتناسب مع نوع الإنسان فالذكور يحتاجون إلى كمية أكبر من السعرات الحرارية أكثر من الإناث.

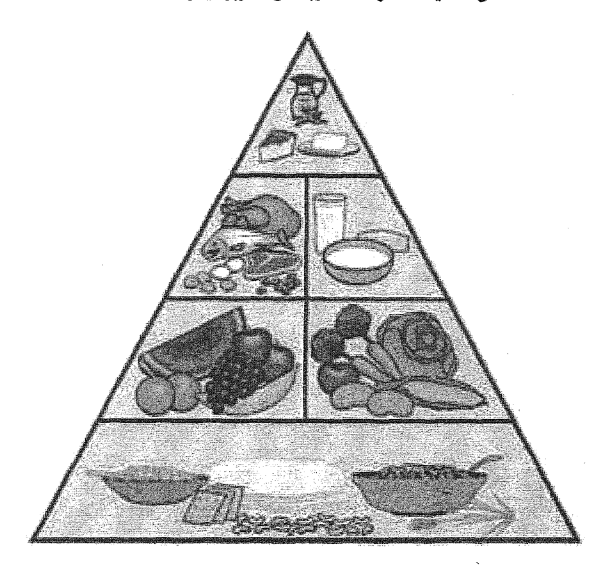
شروط الغذاء المتوازن:

الغذاء المتوازن هو الذي يحتوي على النسب الآتية:

15٪ من كمية السعرات المطلوبة من البروتينات.

30٪ من كمية السعرات المطلوبة من الدهنيات.

55٪ من كمية السعرات المطلوبة من الكربوهيدرات.

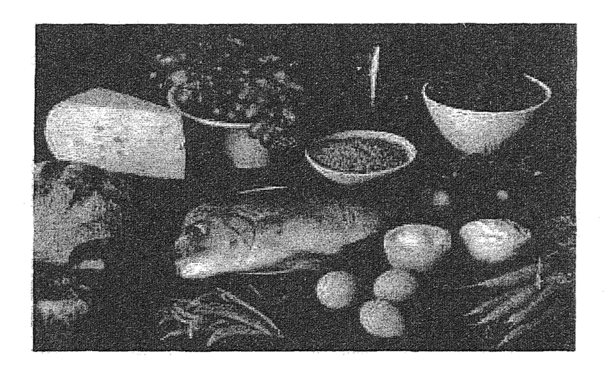


الهرم الغذائي:

يعرف الغذاء المتوازن على أنه الغذاء الذي يوفر للجسم جميع المواد الأساسية اللازمة للصحة العامة والقيام بأوجه النشاط اليومي بكفاءة وفعالية.

وعلى ضوء هذا التعريف، فإن الغذاء المتوازن يشتمل على جميع العناصر الكيميائية التي يتركب منها جسم الإنسان إضافة للمواد الأساسية اللازمة لكي يتم تحقيق جميع الوظائف التي يقوم بها الغذاء في الجسم.

مبادئ أساسية في المتطلبات الغذائية للإنسان:



المكونات الأساسية للغذاء:

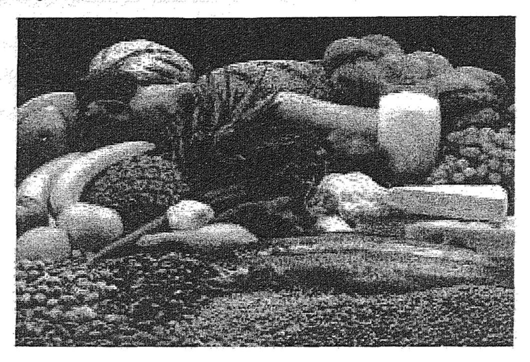
الغذاء مهم جدا لاستمرار الحياة، ويحتوي على مواد أساسية تلعب دورا هاما في الحفاظ على حياة الإنسان والتي تسمى بالمغذيات أو العناصر الغذائية، وهي تعمل على تزويد الجسم بالطاقة اللازمة والمواد اللازمة لبناء الأنسجة وإصلاحها ولها أهمية في تنظيم العمليات الحيوية داخل الجسم وتحمي الجسم

من الأمراض المعدية، ولأن جسم الإنسان لايستطيع تصنيع هذه العناصر ولذلك فمن الضروري تزويده بها عن طريق الغذاء لسلامته وإستمراريته.

وتقسم هذه العناصر الغذائية إلى ستة أقسام وهي:

1. الكربوهيدرات (السكريات).
2. الشحميات (الدهون والزيوت).
3. البروتينات.
4. الماء.
5. الفيتامينات.
6. المعادن.

تختلف نسبة العناصر الغذائية بإختلاف نوع الغذاء، إلا أنها تكون غالبا عبارة عن مزيج في معظم الأطعمة فمنتجات الحليب مثلا تحتوي على بروتينات ودهون وفيتامينات ومعادن وماء، بينما يحتوي الأرز على كربوهيدرات وبروتينات ودهون وفيتامينات ومعادن وماء.



الحاجة اليومية من الغذاء:

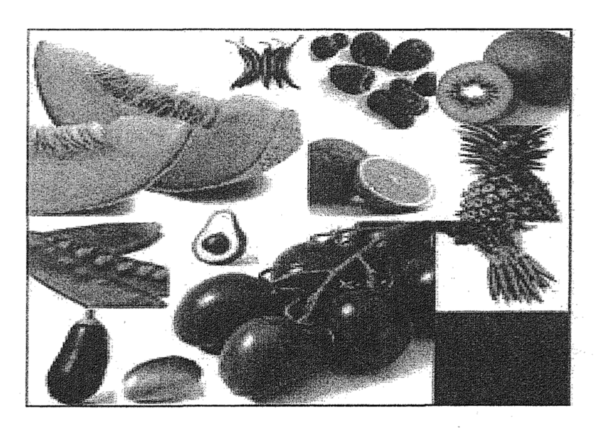
عندما علمنا أن العناصر الغذائية أساسية لصحة الإنسان فلابد من معرفة الكمية التي نحتاجها منها لتلبية إحتياجاتنا اليومية. لذلك يمكن تحديد هذه الكميات من خلال مراحل العمر المختلفة وحسب الجنس والحالة الفيزيولوجية (الحمل والإرضاع). ويتم تحديد كمية الأغذية التي يحتاجها الشخص حسب العمر والجنس والطول والنشاط العضلي (طبيعة العمل) والحالة الصحية ثم تترجم هذه الإحتياجات من العناصر الغذائية المختلفة إلى نظام غذائي يومي يقسم على وجبات اليوم الثلاث الرئيسية وإلى وجبتين صغيرتين.

يزداد إهتمام دول العالم بالرعاية الصحية يوما بعد يوم، وهناك إهتمام كبير وواضح بالنسبة للدور الذي تلعبه بعض الأغذية للوقاية من بعض الأمراض المزمنة والخطره.

وبشكل عام يمكن تلخيص نسب العناصر الغذائية الموصى بها في الوجبة الغذائية اليومية والتي يجب أن يسترشد لها أخصائيي التغذية عند تخطيط الوجبة الغذائية المتكاملة كالآتي:

- الكربوهيدرات: يتراوح مابين 55 – 60 ٪ من السعرات الكلية.
- الألياف: من 20 – 30 غراماً/ اليوم.
- الدهون: من 25 – 35 ٪ من إجمالي السعرات، على ألا يزيد نسبة الدهون المشبعة على 7 ٪ من مجمل السعرات، أما الدهون غير المشبعة فنسبتها 20٪ بين أحادية ومتعددة الإشباع.
- البروتين: 10 – 15 ٪ من الطاقة الكلية.

1) الكربوهيدرات:



هي المصدر الأساسي لإمدادك بالطاقة اللازمة للحركة والعمل والحياة حيث يعطي غرام واحد من الكربوهيدرات 4 سعرات حرارية، وهي عبارة عن النشويات والسكريات التي توجد في أطعمة كثيرة مثل الخبز، والمعجنات والأرز، والبقول الجافة والبازلاء، والبطاطس، والحبوب، والخضراوات والفواكه.

تنقسم الكربوهيدرات إلى:

- سكريات أحادية: تسمى بالسكريات البسيطة وتوجد في الفواكه والعسل والذرة.
- سكريات ثنائية: نجدها في قصب السكر والعسل الأسود والشمندر والفواكه والخضروات والحليب والشعير.
- سكريات معقدة: تشمل النشا ويوجد في الحبوب والبقوليات والدرنات، أما الألياف فنجدها في البقول والخضروات والمكسرات والحبوب الكاملة والفواكه.

الإحتياجات الغذائية من السكريات:

يوصى عادة بتناول 100 غرام من الكربوهيدرات على الأقل في اليوم.

2) الشحميات:



تشمل الشحميات الدهون (صلبة) والزيوت (سائلة) وهي مصدر غني بالطاقة فالغرام الواحد يعطي 9 سعرات حرارية وتحتوي على الأحماض الدهنية الأساسية والفيتامينات الذائبة في الدسم.

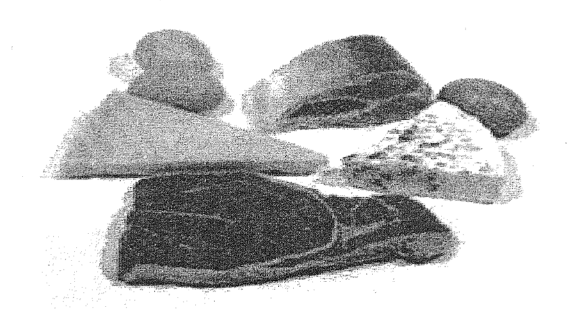
هناك أنواع مختلفة من الدهون الغذائية وهي:

- **دهون غير مشبعة:**



إما أن تكون دهون أحادية غير مشبعة وتوجد في زيت الزيتون والكانولا وفي معظم الزيوت النباتية، أو أن تكون دهون متعددة غير مشبعة وتوجد في زيت دوار الشمس وزيت بذر القطن وزيت الكتان وزيت فول الصويا وزيت الذرة وزيت اللفت وزيوت بعض الأسماك، يحتاجها الجسم لتساعده في تكوين الأغشية المغلفة لكل خلية من خلايا الجسم.

- دهون مشبعة:



تعمل على رفع مستوى الكولستيرول بالدم وضارة إذا تناولها الإنسان بكميات كبيرة وتوجد في الشحوم الحيوانية والحليب كامل الدسم وجلد الدجاج والزبدة وبعض الزيوت النباتية مثل زيت جوز الهند وزيت الفول السوداني وزيت النخيل.

- الكولستيرول:

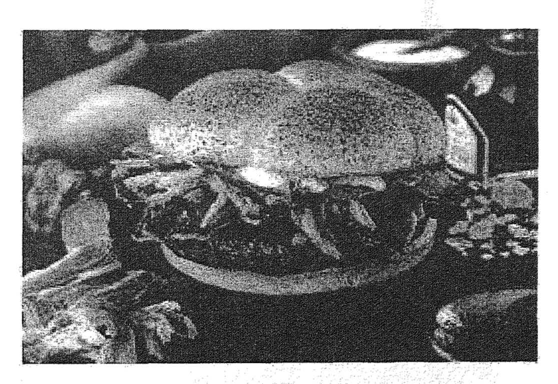
يوجد في الأغذية الحيوانية فقط مثل المخ وصفار البيض وبيض السمك والكافيار والكبد والقلب والكليتين والبنكرياس والزبدة والكريمه

والأجبان وحليب كامل الدسم وجلد الدجاج. ينصح بعدم تناوله بكميات كبيرة لأنه يرفع مستوى الكولستيرول بالدم.

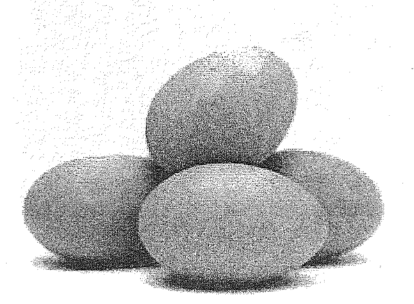
ينبغي عليك أن تتناول مقادير صغيرة من الأطعمة الغنية بالكولستيرول والدهون المشبعة فيجب عليك قراءة ملصق الحقائق الغذائية للمنتجات الذي يخبرك عن محتواه من الدهون. بعض الدهون غنية بأحماض أوميجا 3 الدهنية وتوجد في زيت السمك وبذرة الكتان وتقي من تصلب الشرايين ومن إلتهاب المفاصل ويمكن أن نجدها في نبات البقلة.

الإحتياجات الغذائية من الدهون:

بالنسبة للسيدات فيجب أن تتناول السيدة في المتوسط من 60 – 75 غرام من الدهون أما الرجال فيمكنهم الوصول إلى 90 غرام ، والكولستيرول يجب أن لا يزيد على 300 مليغرام/اليوم.



3) البروتينات:



تعد من العناصر الغذائية المهمة جدا، حيث إنها تدخل في بناء أنسجة الجسم المختلفة وصيانتها، وتدخل في تركيب بعض الهرمونات والأنزيمات وبدونها لا يمكن أن تحدث حياة على الكرة الأرضية.

تتكون البروتينات من 22 وحدة بنائية تحتوي على النيتروجين وتسمى بالحموض الأمينية وتختلف البروتينات عن بعضها بإختلاف عدد الحموض الأمينية وتتابعها، يعطي الغرام الواحد من البروتين 4 سعرات حرارية.

تقسم البروتينات تبعا لصفاتها الغذائية إلى:

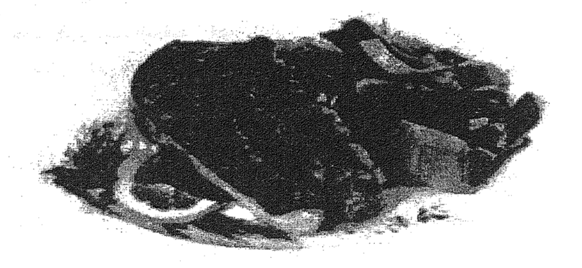
- بروتينات كاملة (بروتينات ذات جودة عالية): هي بروتينات تحتوي على جميع الحموض الأمينية الأساسية وبكميات كافية لتأمين إحتياجات الجسم الازمة للنمو ولصيانة الأنسجة التالفة. ومن أمثلتها جميع البروتينات الحيوانية (ماعدا الجيلاتين) مثل بروتين البيض والحليب واللحم والسمك والدواجن.



- بروتينات غير كاملة (بروتينات ذات جودة منخفضة): هي بروتينات ينقصها حمض أميني أساسي أو أكثر وتكون كمية الحموض فيها غير كافية لتأمين حاجة الجسم، ومثالها البروتينات النباتية ومنها القمح والأرز والبقول والبذور وغيرها فيما عدا فول الصويا فهو يعد من البروتينات الكاملة.
- بروتينات كاملة جزئيا: وهي تحتوي على كميات محدودة من أحد الحموض الأمينية الأساسية ونتيجة لذلك هي قادرة على الحفاظ على الحياة ولكن لا تساعد على النمو. مثل بعض الحبوب والبقول والمكسرات ويساعد تناول الحبوب والبقول معا في إنتاج خليط كاف لتصنيع البروتين في الجسم.

الإحتياجات الغذائية من البروتينات:

يحتاج الإنسان البالغ إلى حوالي 0.52 – 0.57 غرام بروتين لكل كغرام من الوزن في اليوم ويحتاج الطفل في مرحلة النمو 2.5 غرام بروتين لكل كغرام من الوزن في اليوم وكذلك في المراهقة.



4) الماء:

الماء عنصر غذائي ضروري للإنسان حيث إنه مكون أساسي لكل أنسجة الجسم، فيساعد الماء على تنظيم حرارة الجسم ويقوم بنقل العناصر الغذائية إلى الخلايا ويخرج الفضلات منها. وأنت تحتاج لشرب ثمانية أكواب من السوائل يوميا حتى تعوض ماتفقده.

5) المعادن والاحتياج اليومي من الاملاح المعدنية:

المعادن توجد بصورة طبيعية في التربة التي يزرع فيها النبات سواء الذي يأكله الإنسان أوالذي يأكله الحيوان ومنه ينتقل إلى الإنسان لذا يكون من النادر حدوث نقص لهذا العنصر، وفي بعض الحالات تكون التربة التي ينمو فيها البنات خالية من ملح معدنيمعين لذا يجب أن يكون غذاء الأفراد في تلك المنطقة مدعم بهذا العنصر حتى لا يؤدي أيإمراض نقصه في الغذاء.

يجب أن يكون هناك توازن داخلي بين نسب هذه الأملاح بحيث لا يقل احدهم عن الأخر أويزيد احد عن المتطلبات فيجب أن يكون هناك توازن دائم في الأملاح المعدنية لان أيخلل ينتج عنه الإصابة بالأمراض مثل (الأنيميا – زيادة أو

نقص إفراز الغدة الدرقية – قصر القامة – هشاشة العظام – ضغط الدم المرتفع – السكر – أعراض الشيخوخة....... الخ).

يختلف الاحتياج للاملاح المعدنية تبعاً لنوعيتها هل هي معادن كبيرة ام صغيره.

وتنقسم الأملاح المعدنية إلى:

أ) المعادن الكبيرة ويحتاجها الجسم بكميات كبيرة نسبياً (100 ملجم أو أكثر /يومياً) وهي (الكالسيوم البوتاسيوم – الفوسفور– الصوديم – الماغنسيوم).

ب) المعادن الصغيرة ويحتاجها الجسم بكميات قليلة الا إنها مهمة لاحتفاظ بصحة جيدة (الحديد المنجنيز– اليود– البورون– الكروم– النحاس– الجرمانيوم– المولبيدنيوم9– السلينيوم– الزنك– السليكون– الكبريت– الفاناديوم).

ونظراً لان المعادن تختزن في العظام والأنسجة العضلية لذا فان من المحتمل حدوث تسمم منها عند تناول كميات كبيرة منها لمدة طويلة.

نسب الاحتياج لبعض العناصر المعدنية الهامة:

أولا: الكالسيوم

- نقصه يودي إلى آلام المفاصل – هشاشة العظام – تساقط الأسنان – تقصف الأظافر – الأرق – الكساح لدى الأطفال.
- مصادره الغذائية: الألبان ومنتجاتها– الخضروات الورقية الخضراء– الأغذية البحرية – التين.

- **الاحتياجات الغذائية من الكالسيوم:**

800 ملجم يومياً للشخص البالغ وفي الحامل 1000 ملجم وتصل إلى 200 ملجم في حالة المرضع.

وكوب لبن صغير في حجم 100 جم يمد الجسم بـ 160 ملجم.

ثانيا: الفسفور

- له دور في تركيب العظام كما انه له دور فعال في التفاعلات الحيوية بالجسم لإنتاج الطاقة أو غيرها من التفاعلات.
- المصادر الغذائية: اللحوم – الدواجن – الأسماك– البيض– اللبن – المكسرات – الحبوب – البقول.
- نسبة الاحتياج: نفس الكمية التي يحتاجها الجسم من الكالسيوم ما بين (800: 1200 ملجم).

ثالثا: الحديد

- وظيفة الحديد تتركز في إنتاج هيموجلوبين الدم – إيقاف التأثير السمي لبعض المركبات بالكبد – تصنيع مادة الكولاجين – التخلص من الدهون بالدم – إنتاج الأجسام المضادة).
- المصادر:الكبد– البيض– الخضروات الخضراء– الحبوب الكاملة– البلح – التين –القراصيا – الزبيب– الافوكادو– البنجر– العسل الأسو – اللحوم الحمراء وخاصة الجملي – ورك الدجاج –

- نسب الاحتياج: بالنسبة للرجل والمرة بعد توقف الدورة الشهرية 10 ملجم، وبالنسبة للنساء غير منقطعات للدورة الشهرية 12 ملجم وبالنسبة للسيدة الحامل 14 ملجم.

رابعا: الزنك

- يدخل في تكوين أكثر من 20 إنزيم بالجسم التي تساعد في عمليات الهضم وتمثيل الغذاء
- المصادر:صفار البيض- اللحوم – الكبد – المشروم – الحبوب الكاملة – الأغذية البحرية – الخميرة البيرة – أوراك الدجاج.
- نسبة الاحتياج : تقدر بـ 15 ملجم للشخص البالغ و20 ملجم للحامل و25 ملجم للمرضع.

6) الفيتامينات:

تعتبر الفيتامينات ضرورية للحياة ، وهي تساهم في الحصول على الصحة الجيدة عن طريق تنظيم عملية الأيض (التمثيل الغذائي) ومساعدة العمليات الكيميائية الحيوية والتي تؤدي إلى إطلاق الطاقة من الطعام المهضوم. الفيتامينات تعتبر من العناصر الغذائية الضئيلة لأن الجسم يحتاجها بكميات ضئيلة نسبياً بالمقارنة بالعناصر الغذائية الأخرى، مثل الكربوهيدرات والبروتينات والدهون والماء. والفيتامينات أساساً بعضها قابل للذوبان في الماء والبعض الأخر قابل للذوبان في الدهون. فأما الفيتامينات التي تذوب في الماء، يجب تناولها يومياً وذلك لعدم قدرة الجسم على تخزينها والتي يقوم الجسم بطرحها خارجاً في خلال يوم إلى اربعة ايام، وتشمل فيتامين ج Vitamin C وفيتامين ب المركب VitaminB . اما الفيتامينات التي تذوب في الدهون، فيمكن

للجسم تخزينها لفترات زمنية أطول في النسيج الدهني بالجسم وفي الكبد، وهي تشمل فيتامين أ Vitamin A وفيتامين د Vitamin D وفيتامين هـ Vitamin E وفيتامين ك Vitamin K. وكلا النوعين يحتاجهما الجسم ليؤدي وظائفه بالشكل الطبيعي، ويجب تناول الفيتامينات التي تذوب في الدهون قبل الأكل والتي تذوب في الماء بعد الأكل، ما لم ينصح الطبيب بخلاف ذلك.

وهذه بعض الفيتامينات الهامة ومعلومات عن أهميتها ومصادرها ومضار نقصها:

- فيتامين أ
- فيتامين ب
- فيتامين ج
- فيتامين ك
- فيتامين هـ

أسباب نقص الفيتامينات:

1. عدم التنويع في مصادر الطعام والاقتصار على نوع واحد.
2. الاعتماد على تناول الأطعمة المحفوظة.
3. طهي الطعام طهواً جيداً.
4. عدم تناول الفواكه والخضروات الطازجة والنيئة.
5. عدم قدرة الجسم على امتصاص الفيتامينات من الطعام.
6. افتقار الجسم إلى الفيتامينات في بعض الأحوال المرضية مثل: أمراض الكبد والجهاز الهضمي.

7. ازدياد حاجة الجسم إلى الفيتامينات في حالات مثل الحمل والإرضاع.

معلومات عن فيتامين معين				
أسم الفيتامين	أهمية الفيتامين	نقص الفيتامين	مصادر الفيتامين	مقدار الحاجة للفيتامين
أ	أ يمنع الإصابة بالعشى الليلي (Night Blindness) وغيره من أمراض العيون بالإضافة إلى بعض الأمراض الجلدية مثل حب الشباب (Acne Vulgaris) وهو يقوي جهاز المناعة ويساعد على التئام قرح المعدة والأمعاء	جفاف الجلد والشعر وتقصفه. جفاف ملتحمة العين والقرنية. ضعف النمو الجسدي وضعف المناعة وكذلك فقر الدم. العشى الليلي.	من مصادر حيوانية مثل الكبد وزيوت كبد السمك والزبدة وصفار البيض. ويمكن من مصادر نباتية وخاصة الفاكهة مثل المشمش والخوخ والبرقوق والمانجو والخضروات ذات الأوراق الخضراء والصفراء، مثل الجزر والخس والنعناع والبقدونس وعشب البحر والبروكلي والقرع العسلي والبطاطا	يحتاج الجسم إلى 4000 وحدة دولية يومياً من فيتامين

معلومات عن فيتامين معين				
اسم الفيتامين	اهمية الفيتامين	نقص الفيتامين	مصادر الفيتامين	مقدار الحاجة للفيتامين
ب	تساعد على المحافظة على صحة وسلامة الأعصاب والجلد والشعر والكبد والفم، وكذلك المحافظة على النشاط العضلي السليم في القناة المعوية (الأمعاء) ووظائف المخ الطبيعية	نقص فيتامين ب1 يؤدي إلى الإصابة بمرض البري بري Beri Beri	الأرز الأسمر (نخالة الأرز بصفة خاصة)، بياض البيض، السمك، البقول، الكبد، الفول السوداني، البسلة، جنين القمح والحبوب الكاملة.	يحتاج الجسم إلى 1,2مليجرام يومياً للرجل و1,1 مليجرام يومياً للمرأة من فيتامين ب

معلومات عن فيتامين معين				
اسم الفيتامين	أهمية الفيتامين	نقص الفيتامين	مصادر الفيتامين	مقدار الحاجة للفيتامين
ج	مضاد للأكسدة ويحتاجه الجسم لنمو الأنسجة وإصلاحها وفي أداء الغدة الكظرية Adrenal Gland لوظائفها ولسلامة اللثة. ويزيد فيتامين ج من إمتصاص الأمعاء للحديد ،	يؤدي نقص فيتامين ج إلى الإصابة بمرض الأسقربوط Scurvy ويتميز بضعف التئام الجروح ونزف اللثة التي تكون لينة واسفنجية، ويحدث تورم في الجسم وضعف	يوجد فيتامين ج في الفواكه مثل الجوافة والتوت والفراولة والحمضيات، والخضروات مثل الأسباراجوس والبروكلي والكرنب	يحتاج الجسم إلى 60مليجرام يومياً للرجل و60 مليجرام يومياً للمرأة من فيتامين ج.

معلومات عن فيتامين معين				
أسم الفيتامين	أهمية الفيتامين	نقص الفيتامين	مصادر الفيتامين	مقدار الحاجة للفيتامين
	وهو ضروري في تكوين الكولاجين Collagen ويحمي من تجلط الدم وتكون الكدمات وينشط التئام الجروح والحروق.	شديد ووهن في الجسم ونزف دقيق تحت الجلد وكذلك العظام.	والأفوكادو والفلفل الحلو والفجل والسبانخ	

معلومات عن فيتامين معين				
أسم الفيتامين	أهمية الفيتامين	نقص الفيتامين	مصادر الفيتامين	مقدار الحاجة للفيتامين
ك	لإنتاج مادة البروثرومبين ProThrombin الضرورية لتجلط الدم، وهو ضروري ايضاً لتكوين العظام وإصلاحها وأيضاً ضروري لتخليق مادة الأوستيوكالسين	قد يؤدي نقص هذا الفيتامين إلى حدوث نزيف غير طبيعي أو (نزيف داخلي)	يوجد في بعض الأطعمة ومنها الأسباراجوس والبروكلي والكرنب والخضروات الورقية الداكنة وصفار البيض والكبد والشوفان وفول الصويا والقمح.	يحتاج الجسم إلى80 مايكرو جرام يومياً للرجل و65 مايكرو جرام يومياً للمرأة من فيتامين ك.

معلومات عن فيتامين معين				
اسم الفيتامين	أهمية الفيتامين	نقص الفيتامين	مصادر الفيتامين	مقدار الحاجة للفيتامين
هـ	هو مضاد للأكسدة وله أهمية في الوقاية من السرطان وأمراض القلب والأوعية الدموية، وهو ضروري لإصلاح الأنسجة ومفيد في Pre-Menstrual Tension	يؤدي إلى تدمير خلايا الدم الحمراء وتلف الأعصاب،	الزيوت النباتية والخضروات الورقية الداكنة والبقول والمكسرات والبذور والحبوب الكاملة واللحوم والأسماك والحليب	يحتاج الجسم إلى عنصر الزنك لكي يحافظ على المستوى الطبيعي لفيتامين هاء في الدم

مكونات الغذاء المتوازن الستة هذه يمكن تصنيفها من حيث التركيب والخواص ضمن قسمين رئيسين هما:

أ) المواد العضوية.

ب) المواد غير العضوية.

أ. المواد العضوية:

هذه المواد تحتوي على الكربون، وبشكل عام تحتوي أيضا على الأكسجين والهيدروجين، والنيتروجين. تكون جزيئاتها كبيرة الحجم، والروابط بينها هي روابط تساهمية قابلة للتحطم والانكسار بسهولة.

من أهم مزايا المواد العضوية في الجسم أنه يمكن أن يصنع منها مركبات عديدة تلزم الجسم في مهام ووظائف عدة مثل توفير مصادر الطاقة، وتوفير مواد

خام لبناء أو إعادة تكوين الخلايا التالفة، بالإضافة إلى توفير المواد اللازمة لصنع الهرمونات.

تشمل المواد العضوية البر وتينات الكربوهيدرات والدهون والفيتامينات (لا تعطي طاقة ولكنها تساهم في عمليات إطلاق الطاقة).

ب. المواد غير العضوية:

هي مواد لا تحتوي على الكربون، جزيئاتها صغيرة الحجم، والرابطة بينها هي روابط أيونية. تذوب المواد غير العضوية في الماء وتطلق عند ذوبانها إما شحنات موجبة أو سالبة، ولكنها لا تعطي طاقة عند تحللها. وتشتمل المواد غير العضوية على المواد المعدنية والماء.

مصادر الغذاء المتوازن:

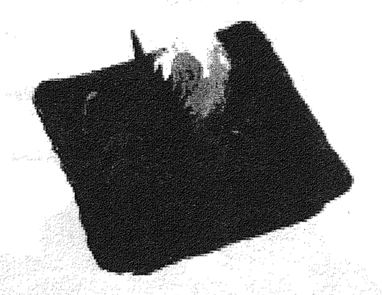
يمكن للإنسان توفير جميع مكون الغذاء المتوازن الست من خلال تناول مجموعات الطعام (الغذاء) الأربعة التالية:

1) مجموعة الحليب ومشتقاته:

وتشمل هذه المجموعة، إضافة للحليب، كل شيء يدخل الحليب في تركيبه مثل الجبن، الزبد، والبوظة، وأي حساء يحتوي على اللبن أو الحليب. وتأتي أهمية هذه المجموعة كمصدر للغذاء المتوازن هو احتواؤها على نسبة عالية من الكالسيوم والفسفور الضروريين لنمو العظام والأسنان. كما تحتوي على كميات من البروتين وفيتامين الريبوفلافين وفيتامينات (أ + د). ويزود الحليب الخالي الدسم الجسم بجميع محتويات الحليب العادي ما عدا فيتامين (أ + د)، والدهون. ويعمل البروتين الموجود في الحليب ومشتقاته في تحسين وزيادة القيمة الغذائية للبروتين النباتي الموجود في الحبوب ومشتقات الحبوب.

2) مجموعة اللحوم والأسماك والبيض:

لحوم وأسماك وبيض:



تعتبر هذه المجموعة غنية جدا بالبروتين الكامل، والذي يحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية التي تلزم لتصنيع البروتين واستخدامه في النمو. كما أن البيض ولحوم الأعضاء الداخلية، خاصة الكبد، مصادر غنية لمادة الحديد وفيتامينات (أ + ب).

3) مجموعة الحبوب ومشتقات الحبوب:

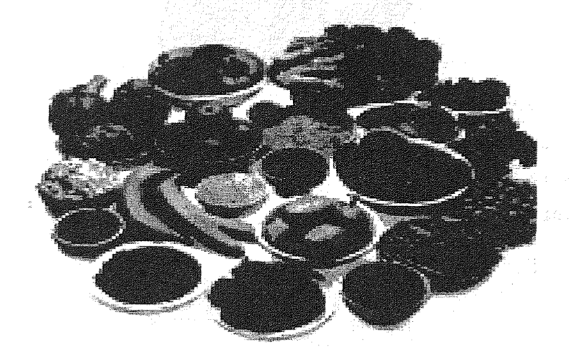
تعتبر هذه المجموعة غنية بشكل عام بالفيتامينات التالية: (ب1) والمعروف أيضا باسم الثيامين، فيتامين (ب2) والمعروف باسم الريبوفلافين، وفيتامين النياسين وكذلك الحديد.

وفي نفس الوقت، تعتبر هذه المجموعة مصدر غني للبروتين والمواد الكربوهيدراتية، مع مراعاة أن البروتين المتوفر في كل نوع على حدا من الحبوب هو من النوع الناقص، أي ينقصه تركيز حامض أميني أساسي أو أكثر.

وبالتالي التنويع في تناول الحبوب أو تناولها مع مجموعة الحليب يجعلها متكاملة بروتينيا. وإن أفضل أنواع الحبوب هي التي لم تتعرض لأي عملية إزالة للقشور والتي تحتوي على الفيتامينات والمواد المعدنية مثل الحديد، إضافة للألياف.

4) الغذاء المتوازن: مجموعة الخضار والفواكه:

مجموعة من الخضار الضرورية:



تعتبر الخضار مصدرا غنيا لكل من المواد المعدنية والفيتامينات، إضافة لاحتوائها على الألياف التي تساعد على الشبع، وتحافظ على الصحة العامة من خلال دورها في الوقاية من ترسب الدهون والكولسترول على جدران الشرايين، وكذلك الوقاية من الإمساك والأورام الخبيثة في القولون والمستقيم. ويستحسن تناول الخضار طازجة وغير مطبوخة لمنع زوال الفيتامينات القابلة للذوبان في الماء مثل فيتامين (ب) وفيتامين (ج).

ونفس المواد التي توفرها الخضار، توفرها أيضا الفواكه، إضافة إلى كونها مصدرا للكربوهيدرات البسيطة مثل الجلوكوز – الفركتوز (سكر الفواكه). إن تناول أنواع الطعام الأربعة هذه يوميا، يضمن للجسم جميع مكونات الغذاء المتوازن، والطعام الصحي والجمالي..

علما بأن الماء هو أيضا حاجة أساسية للجسم تمت الإشارة إليه آنفاً..

السلامة الغذائية:

مقدمة:

تناول الغذاء الملوث هو من أكثر الأمور المسببة للأمراض وبخاصة حالات التسمم الغذائي نظرا لذلك تغيرت العادات الغذائية كثيرا في معظم البلدان خلال العقدين الماضيين، وواكب ذلك طرق جديدة لإنتاج الأغذية وإعدادها وتوزيعها، لذلك أصبحت الرقابة على النظافة أمرا لا بد منه. ونتيجة ذلك تم صياغة دستور غذائي عالمي لنظافة المنتجات الغذائية.

الكثير من الناس يصابون بالأمراض سنويا نتيجة للأطعمة التي تناولوها. هؤلاء الأشخاص قد يصابون بالإسهال أو بارتفاع في الحرارة أو بالتقيؤ أو باضطرابات في الجهاز الهضمي. عند إصابتهم بهذه الأعراض يعتقدون أنهم مصابون بالأنفلونزا، ولكن السبب الحقيقي يكمن في أمراض العدوى الغذائية والتي تسببها البكتيريا في معظم الحالات.

لحسن الحظ، معظم الأمراض التي تنتقل عن طريق الأطعمة يمكن السيطرة عليها إذا تم التعامل مع الأغذية بشكل سليم.

إن عدم الالتزام بدرجات الحرارة اللازمة أثناء خزن الأغذية هو من أهم الأسباب الناتجة عن عدم التعامل بشكل غير سليم مع الأغذية والتي ينتج عنه الإصابة بالإمراض التي تنتقل بالأغذية.

يأتي بعد هذا السبب قلة النظافة الشخصية، الطبخ غير المكتمل، استعمال أدوات ملوثة، تناول أغذية من مصادر غير آمنة صحيا.

مبادئ دستور الغذائي العالمي:

- تحديد المبادئ الأساسية لنظافة الأغذية التي يمكن تطبيقها على حلقات السلسة الغذائية.
- التوصية بإتباع منهج يقوم على تحليل مصادر الخطر والتلوث ونقاط الرقابة الحرجة خلال عملية الإنتاج الزراعي.
- تقديم الإرشاد اللازم لتعزيز شروط النظافة والسلامة.

ماذا يعني مصطلح سلامة الأغذية:

يعني توفير غذاء كافٍ وآمن تتوافر فيه الشروط والإجراءات الواجب اتخاذها خلال إنتاج وتجهيز أو تخزين أو توزيع أو إعداد الغذاء للتأكد من سلامته أو صلاحيته للاستهلاك البشري.

ماذا يعني الغذاء الآمن:

الغذاء الآمن هو الذي يقدم على استهلاكه مجموعة من المستهلكين القادرين على التمييز والملمين بمراحلِ إنتاجه ويعتبر الغذاء فاسداً إذا أعرض المستهلكون عن تناوله لضرره بالصحة أو نتيجة صفة أو أكثر من صفاته الطبيعية أو الكيماوية.

يجب أن تتوافر في الغذاء الآمن للاستهلاك الصفات الآتية:

- أن يكون ناضجاً بالقدر الكافي والمرغوب من قبل المستهلك.
- أن يكون خالياً من التلوث الضار بالصحة في جميع مراحل إنتاجه وتداوله.
- أن يكون خالياً من التغيرات غير المرغوبة سواء كانت ميكروبية أو إنزيمية أو كيمائية.

التسمم الغذائي Food poisoning:

يعرف التسمم الغذائي:

بأنه الأعراض المرضية التي يعاني منها الإنسان والحيوان من آلام في المعدة وإسهال مصحوب بقيء وضعف عام وغثيان نتيجة تناول وهضم غذاء معين. ترجع الاضطرابات المعدية والمعوية لأسباب منها تناول كميات كبيرة من الغذاء الملوث، أو حساسية لمكون غذائي معين، أو نتيجة التسمم تظهر عادة اعرض التسمم بعد تناول الغذاء الملوث لفترة زمنية تختلف حسب نوع الذيفان (السم) ودرجة حساسية أو تحمل الأشخاص للجرعة التي تناولوها. يعد التسمم الغذائي اشد حالات فساد الأغذية خطرا على الصحة العامة، ويحدث التسمم إذا احتوى الغذاء على:

1) السموم الميكروبية (الذيفانات):

يحدث التسمم الغذائي عند نمو الميكروبات على الأغذية وإفرازات الذيفانات (توكسينات Toxins) مثل السموم التي يسببها:

Clostridium Botulinum وهي ذيفانات (سموم)خارجية Exotoxine.

Staphylococcus Aureus وهي ذيفانات (سموم) داخلية Entrotoxin.

Asbergillus flavus ذيفان فطري يسمى أفلاتوكسين Alfatoxin.

1. وجود أنواع من الجراثيم: تؤدي بعض الجراثيم إلى إحداث بعض التسممات مثل Salmonella،Escherichia،Psedomonas, Proteus
2. وجود أنواع من البروتوز protozoa والطفيليات الداخلية والخارجية.
3. وجود بعض النباتات السامة: مثل عش الغراب أو نبات القمح المصاب ببعض الفطريات أو البطاطا الخضراء.
4. الكيماويات السامة المضافة للأغذية: مثل النترات أو بعض المضادات الحيوية.
5. وجود بعض الحيوانات السامة: مثلا مجاريات البحرية.

ويمكن تقسيم التسمم الغذائي حسب مصادره إلى ثلاثة أقسام رئيسية:

1. التسمم بالكيماويات.
2. التسمم نتيجة احتواء بعض الأغذية طبيعياً على السموم (نباتات وحيوانات).
3. التسمم بالكائنات الحية الدقيقة.

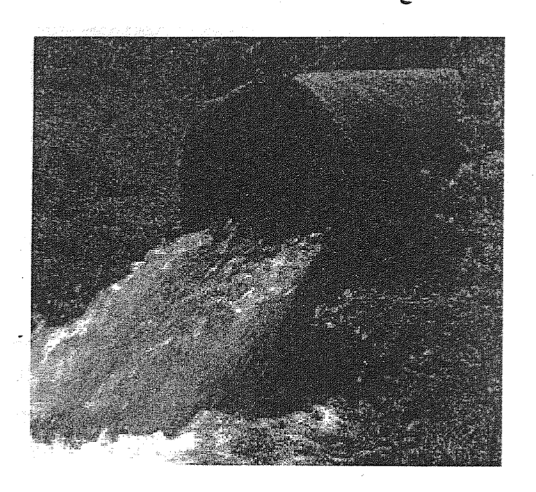
أولاً: التسمم بالكيماويات Poisoning By Chemicals:

التسمم بالمواد الكيميائية نادر الحدوث, وغالباً ما تظهر الأعراض خلال وقت قصير بعد اخذ الغذاء المحتوي على المادة السامة. ويعد التسمم المعدني أخطر أنواع التسمم بالمواد الكيميائية، ويعرف بالتسمم الغذائي الناتج عن تلوث الغذاء بواسطة المعادن السامة والكيماويات مثل الأنتيموان والزرنيخ والكادميوم

والرصاص والزنك والزئبق، حيث يؤدي وجود تركيز معين من هذه الكيميائية في الغذاء إلى حدوث التسمم الكيميائية.

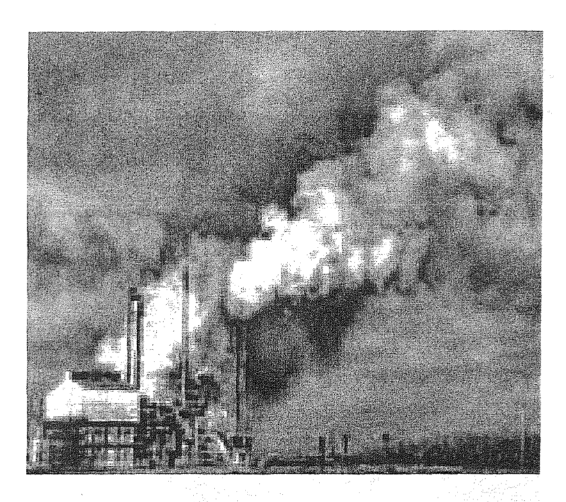
تصل المواد الكيميائية المسببة للتسمم إلى الأغذية عن طريق الأوعية المستعملة في تداول الأغذية، وعن طرق آثار المبيدات المتبقية على سطح الخضار والفواكه ويمكن حصرها بالمصادر الآتية:

1. مخلفات المصانع:



تحتوي مخلفات بعض المصانع مثل مصانع الورق والبطاريات الجافة على عدد من المعادن السامة كالرصاص والزئبق.

2. عادم المصانع والسيارات:



يحتوي عادم السيارات ولأدخنة المتصاعدة من مداخن المصانع على العديد من المعادن السامة، أهمها الرصاص، الذي يؤدي إلى تلوث الهواء والبيئة والمزارع، ومنها إلى المحاصيل والخضار والفاكهة وعلى الحشائش، التي يتناولها الحيوان وبالتالي تصل إلى غذائنا.

3. المبيدات:



تحتوي المبيدات على بعض المعادن، مثل الزرنيخ والرصاص، التي تبقى ثابتة على سطح الخضار والفاكهة ولا تزول حتى بعملية الغسيل. وبالتالي تصل هذه المعدن إلى غذائنا، ويتراكم هذه المعادن السامة في جسم الإنسان تسبب له التسمم.

4. العبوات المعدنية للأغذية:

قد يحدث تلوث معدني للغذاء المحفوظ في المعلبات من معدن العلبة،أو الورنيش المستخدم في دهان سطح العلبة الداخلي الذي يحتوي على معدن الأنتموان.

5. الأجهزة والدواة المستخدمة في التصنيع:

مثل استخدام أوعية حديدية قابلة للصدأ أو استخدام أوعية معدنية في صناعة المشروبات يدخل في تركيبها الكادميوم.

ثانيا:

التسمم بالنباتات والحيوانات Plants And AnimalsPoisoning:

تحتوي بعض الأغذية في صورتها الخام على مواد سامة، سواء كانت نباتية أم حيوانية، مثل نبات عش الغراب والبطاطا الخضراء غير الناضجة وقرون الفول البلدي أو بذور الخروع. وقد تنتقل السمية إلى الإنسان مباشرة كأن تتغذى عليه الأبقار وتنتقل السمية للإنسان عن طريق الحليب. يمكن ان تنتج الاضطرابات المعوية، التي تنتهي بالموت، من تناول بعض أنواع النباتات أو منتجاتها كما في داء الفول favism، وهو التسمم الناتج عن أكل الفول الأخضر، أو حتى شم رائحة أزهار هذا النبات.

ثالثا:

التسمم الغذائي بالأحياء الدقيقة Poisoning By Microorganisms:

يرجع هذا النوع من التسمم الغذائي إلى نمو وتكاثر الأحياء الدقيقة في الغذاء وإفرازها الذيفانات (السموم الميكروبية) التي تتصف بالتالي:

1. معظم الذيفانات لها تركيب بروتيني.
2. تأثير الذيفان (السم) يشبه فعل الأنزيمات المحللة للخلايا.
3. يظهر التأثير السام للذيفان بعد تناول الغذاء.
4. يلزم من الذيفان تراكيز ضئيلة لإحداث التسمم.
5. تختل الذيفانات في درجات ثباتها للحرارة والضوء.

يحدث التسمم الغذائي (الإنسمام الغذائي) نتيجة لتلوث الغذاء بأنواع معيَّنة من الجراثيم Bacteria او ذيفاناتها توكسينات (toxins) ويجب ان

نفرق بين الذيفانات التي تفرزها الجراثيم بنشاطها في الطعام قبل تناوله من قبل الإنسان وتدعى بالذيفانات الغذائيَّة الجرثوميَّةBacterialIntoxications مثل التسمم البوتولي ,botulism والتسمم العنقودي بالمكورات العنقوديَّة الذهبيَّة Saphylococcus وبين الذيفات التي تنتج عن نشاط الجراثيم داخل الجسم بعد تناول الغذاء المحتوي على الجراثيم وتسمَّى بالعدوى الغذائية (خمج, food infections) وفيها تكون الجراثيم بحد ذاتها هي العامل في انتقال العدوى أو المرض بواسطة الغذاء، وتفرز ذيفاناتها في جسم الإنسان مباشرة مثل الإصابة بجراثيم السالمونيللا by Salmonella Infections تصطنع انواع الجراثيم المسببة للتسمم ذيفانات معويَّة (داخلية) وخارجية.

ذيفان خارجي exotoxin:

يفرز هذا الذيفان من قبل جراثيم Clostridium Botulinum التي تسبب التسمم الوشيقي (التسمم البوتولي ,botulism) وهو عبارة عن تسمم غذائي حقيقي ينتج عن هضم الجراثيم في أثناء نموها في المادة الغذائية.

ذيفان معوي داخلي enrotoxin:

تفرز الجراثيم الذيفان في الغذاء ويمتص في الأمعاء، مثل جراثيم العنقوديَّة ,Staphylococcus Aureus التي تسبب التسمم الغذائي العنقودي (الستافيلوكوكي)، الناتج عن هضم غذاء يحتوي على الذيفان المعوي Enrotoxin:

أولا:

التسمم البوتوليني (الوشيقي) botulism:

يعرف بالتسمم البوتوليني أو النقانقي، وهو مرض شديد الفتك يصيب الإنسان ومختل الحيوانات الأهلية، يحدث نتيجة تناول الأطعمة الملوَّثة بذيفانات المطثيَّة الوشيقية، إلا أنه نادر الحدوث.

العامل المسبب:

العامل المسبب هو ذيفانات خارجية exotoxin تفرزها جراثيم العصية المطثية الوشيقية ,Clostridium Botulinum وهي عصيات مستقيمة مستديرة الطرفين، موجبة لصبغة غرام، متحركة، ومتبوغة بشكل طرفي (spors) غير هوائية إجباريا ، تنمو عند درجة حرارة 37 م و phمن 7,2 – 7,6

أبواغ المطثية الوشيقية مقاومة للحرارة ، حتى أنها تقاوم الغليان فترة تتراوح من 3 إلى 5 ساعات، لكنها تتلف خلال 20 دقيقة عند درجة التعقيم 120م مع البخار بالصاد الموصد (الأوتوكلاف).

تفرز عصيات المطثية الوشيقة في أثناء نموها على المنابت الطبيعية أو الاصطناعية ذيفانات شديدة السمية، بل من أشد أنواع السموم المعروفة، وللسم سبعة أنواع مصلية من الذيفانات الخارجية، حسب تركيب السم أطلق عليها الأحرف الأبجدية التالية A-B-C-D-E-F-G وتعد الأنواع الثلاثة الأولى A-B-C أشد الأنواع سمية حسب التسلسل، وترتبط الأنواع A-B-E-F بحالات التسمم الغذائي الوشيقي لدى الإنسان، أما النوعان C-D فهما المسئولان عن حالات التسمم الوشيقي لدى الحيوانات.

الوبائية (طرق الانتشار + المصادر):

1. توجد الأبواغ بشكل طبيعي على سطح التربة ولذلك يمكن بسهولة أن تتلوث الخضار والفواكه وغيرها من المنتجات الزراعية.
2. كما توجد في أمعاء وبراز الحيوانات التي تتغذى على المنتجات الزراعية الملوثة.
3. تتلوث الأسماك عن طريق الغبار الملوث بالأبواغ عند نقلها وتخزينها.

- **آلية العدوى:**

هذا النوع من الجراثيم bacerial لا يملك القدرة على مهاجمة الأنسجة الحية ولا يحدث أية عدوى عند ابتلاعه مع الطعام الملوث لأنه يمر من الأمعاء دون أن يحدث يها أية أضرار مرضية، لأن التسمم الوشيقي (البوتوليني) عبارة عن ذيفان غذائي inoxications وليس عدوى جرثوميَّة، إذ أن الذيفان toxin الداخل مع الطعام يمتص عبر الغشاء المخاطي لكامل القناة الهضمية بما في ذلك الغشاء المخاطي المبطن للتجويف المعوي، وهذا الذيفان يؤثر تأثيراً مباشراً في الجملة العصبية، يتجلى ذلك في اضطرابها وشلل الأعصاب المحركة.

- **نوع الطعام القابل للتسمم:**

1. الخضار المعلبة: الفاصولياء الخضراء والذرة الحلوة والشمندر والهليون والسبانخ يحدث التسمم من الغذاء نظراً لعدم الطرق الصحية في تعليب الأغذية منزلياً.

2. تسبب اللحوم والسمك والأغذية البحرية والحليب ومنتجاته أيضاً حوادث التسمم، ويحدث التسمم بسب الذيفان (E) في السمك المدخن عند عدم إتباع الشروط اللازمة في التبريد.
3. يحدث التسمم غالباً من النقانق ولحم الخنزير، لأن الجراثيم تعيش في أمعاء الخنزير، وعند ذبح الحيوان تلوث لحمه.

- العوامل المتحكمة في حالات التسمم الغذائي الو شيقي (البوتوليني):

1. درجة التلوث: كلما كانت أعداد الجراثيم قليلة كان التخلص منها أسهل.
2. درجة لحموضة (PH): يمكن التقليل من مقاومة الأبواغ عن طريق زيادة الحموضة، إذ لا تستطيع الأبواغ التحول إلى الشكل الجرثومي عند PH=4 واقل.
3. التركيز الملحي: زيادة التركيز الملحي لمادة المحفوظة بـ(10٪) أو أكثر يمنع تحول الأبواغ إلى الشكل الجرثومي.
4. يكون الطعام الطازج خالياً من المرض لأنه يستهلك قبل إعطاء فرصة للأبواغ حتى تتحول إلى الشكل الجرثومي وتتكاثر وتفرز ذياناتها.
5. يلاحظ في معظم حالات التسمم الغذائي الوشيقي أن الطعام المستهلك يكون متفسخاً وحاوياً للغازات وتكون علامات التزنخ ظاهرة عليه بشكل واضح.

- اعراض التسمم الوشيقي على الإنسان:

1. تكون فترة الحضانة بين عدة ساعات (أقل من 24 ساعة) وعدّة ايام (حتى 69ساعة) وهذا يتوق على كمية الذيفان.
2. تلي فترة الحضانة سلسلة من الأعراض تشمل العطش والضعف العصبي وأحياناً إمساكاً شديداً وقيئاً.
3. شلل عصبي لعضلات المضغ والبلع وأعصاب العين مما يؤدي للعمى.
4. من الأعراض المميزة عدم الارتفاع في درجة حرارة الجسم.
5. تكون الوفاة بسبب شلل عضلات الرئتين او الإخفاق في عضلة القلب، وتحصل بعد (4– 8 أيام) من ظهور الأعراض.

منع انتشار المرض (الوقاية):

1. تعقيم المواد الغذائية المراد حفظها لمدّة 20 دقيقة في درجة حرارة 120 م أو زيادة التركيز الملحي أو زيادة الحموضة
2. عدم تذوق الأطعمة وإتلاف المواد الغذائية المحفوظة، التي تبدو عليها علامات التفسخ أو تنبعث منها غريبة.
3. غلي الطعام قبل استهلاكه لإتلاف الذيفان في حال وجوده.
4. حفظ المواد الغذائية في درجة حرارة اقل من 30 م لمنع الجراثيم من النمو
5. إعطاء المصاب الأجسام المضادة (المصل المناعي antioxin) حقناً بالعضل أو بالوريد وإجراء غسيل للمعدة، ثمَّ يعطى المصاب الأدوية المسهلة، ويجب إجراء محاولة على التنفس اصطناعياً.

ثانيا:

التسمم الغذائي العنقودي Staphylococci-enerotoxicosis:

يحدث التسمم الغذائي العنقودي (المعوي) نتيجة هضم غذاء يحتوي على الذيفان المعوي enrotoxin الناتج في الغذاء خلال نمو جراثيم المكورات العنقودية الذهبية staphylococcus aureus.

- العامل المسبب:

تتبع الجراثيم جنس المكورات العنقودية staphylococcus وهي كروية الشكل، موجودة بصورة متجمعة أو على هيئة عنقودية، تنمو على الأوساط الغذائية الصلبة بلون ذهبي مصفر ، ويمكن أن تكون من دون لون في بعض الأنواع: الجراثيم (bacteria) كروية أو بيضاوية الشكل، غير متبوغة، وغير متحركة، موجبة لصبغ غرام، هوائية لا هوائية اختيارياً ولكنها تنمو في الظروف الهوائية أفضل لكثير من الظروف اللاهوائية، تعتبر من الجراثيم المخمرة للسكر والمحللة للبروتين، وغالباً لا تنتج روائح كريهة في الطعام أو إن تجعله غير مقبول.

Staphylococcus aureus:

تفرز عند تكاثرها كثيراً من الأنزيمات والذيفان الذي يؤدي إلى التسمم الغذائي ويسمى الذيفان المعوي ,enrotoxin وله أربعة أنواع من السم (D C B A) تتفاوت في قوة السمية، غير أن أشدها يسببه النوع (A) يمكن التمييز بين الأنواع المرضية وغير المرضية عن طريق قابلية الجراثيم المرضية لتشكيل الخميرة المخثرة لمصل الإنسان والأرانب، ولبعض الأنواع المرضية القدرة على تخمير سكر المانيتول، في حين تخفق الأنواع غير المرضية في ذلك.

- **مصادر العدوى:**

1. من المصادر الرئيسية للمكورات العنقودية الإنسان والحيوان، حيث توجد المكورات على الغشاء المخاطي المبطن للأنف والبلعوم نظراً لقدرتها العالية على العيش في الأوساط التي تحتوي نسبة عالية من الملح أي أنها محبة للملوحة)، وتخرج المكورات مع الرذاذ الذي يخرج من فم الشخص المريض خلال الضحك أو العطس وعند التكلم الطبيعي.
2. كما يشكل جلد الإنسان مصدراً لهذه الجراثيم، خصوصاً عندما يكون مصدرها الأصلي المجاري الأنفية والقروح أو الجروح الملوثة.
3. وتوجد المكورات العنقودية الذهبية على حلمات وجلد ضرع الحيوانات المنتجة للحليب، وقد تصل إلى الحليب مباشرةً، أو من خلال أيدي الحلابين الملوثة.

- **نوع الغذاء الناقل للمريض:**

تسبب أنواع كثيرة من الأطعمة التسمم الغذائي المعوي مثل:

1. الأغذية البروتينية مثل لحم الدواجن ولحم الخنزير واللسان واللحوم ومنتجاتها والأسماك ومنتجاتها، والحليب ومنتجاته والبيض.
2. المعجنات مثل الكاتو المحشو بأنواع القشدة، والكعك، والتي تعتبر وسطاً مناسباً لنمو جراثيم التسمم، إذ إنها تحفظ غالباً في درجات حرارة الغرفة.
3. الأغذية المحفوظة لمدة طويلة في درجات حرارة ملائمة لنمو الجراثيم، كما هو الحال في المطاعم الكبيرة حيث يحفظ الطعام فوق البخار لعدة ساعات حتى وقت الاستعمال.

4. استعمال درجات غير كافية من البرودة لحفظ المواد الغذائية يتيح الفرصة لنمو الجراثيم وإنتاجها للذيفان toxin.

طرق انتقال العدوى إلى الإنسان:

1. تدخل المكورات العنقودية الذهبية إلى الجسم من خلال الجلد أو الأغشية المخاطية، وتؤدي بعد تغلبها على دفاعات الجسم، إلى إصابات عدة (انتان دموي، تقيح البشرة، تشكل الخراجات، التسمم الغذائي) كما تؤدي في المستشفيات إلى تقيح الجروح والحروق.
2. يحصل التسمم الغذائي لدى الإنسان عند تناول الحليب ومشتقاته ومنتجاته، والمعجنات، والحلويات الملوثة بالمكورات العنقودية التي تتكاثر وأفرزت الذيفان المعوي، وهذا الذيفان ذو طبيعة بروتينية غير قابل للتحول إلى ذيفان معطل.
3. يصاب الإنسان بالالتهاب الرئوي من المكورات العنقودية عندما يتعرض للعدوى من شخص مصاب عن طريق استنشاق القطيرات (الرذاذ) الرطبة الملوثة.

أعراض التسمم الغذائي العنقودي (المعوي):

1. تتراوح فترة الحضانة بين ساعة وست ساعات، وتكون بداية المرض على شكل غثيان مفاجئ وتشنج وسيلان اللعاب وقيء وإسهال وإعياء شديد.
2. يكون تأثير الذيفان المعوي في الجهاز العصبي، ويؤدي إلى خفض درجة حرارة الجسم المصاب وانخفاض الدموي.

3. يتم شفاء المريض (المتسمم) خلال يومين أو ثلاثة أيام، ولا تؤدي الإصابة إلى مناعة ضد إصابة جديدة.
4. من النادر حصول الوفاة، ولكنها قد تحصل لدى الأطفال والشيوخ.

ثالثا:

التسمم الغذائي الناتج عن جراثيم السالمونيللا salmonellosis:

يحدث هذا التسمم نتيجة تناول الأطعمة الملوثة بأنواع محددة من جراثيم السالمونيللا، التي تصيب العائل الطبيعي (الحيوان)، وتؤثر في الإنسان بشكل موضعي في الأمعاء بشكل لا يختل عن حالات التسمم الجرثومي الأخرى، ويشترط خلال فترة الحضانة وجود /10/ جراثيم أو أكثر ويتسبب هذا النوع من التسمم عن جراثيم s.enteritidis, salamonella typhi. تظهر الأعراض خلال 5– 72 ساعة من تناول الغذاء الملوث وهي عبارة عن آلام في البطن، وإقياء وإسهال وتعب وارتفاع في درجة الحرارة.

يتم الشفاء خلال بضعة أيام من دون الحاجة على المعالجة باستثناء حالات العدوى للصغار والكبار في السن.

يتسبب التسمم عن المواد الغذائية التالية:

اللحوم المطبوخة، والبيض، والحليب، ولحم الدواجن، وقد تسبب التسمم عن طريق الأشخاص الحاملين للجراثيم المسببة لهذا التسمم.

السالمونيلا salamonella:

إضافة على التسممات الغذائية التي تحدثها الجراثيم، هناك أنواع من الجراثيم تسبب الأمراض المعدية عند تناول الأطعمة الملوثة بهذه الأنواع من

الجراثيم مثل معظم أنواع جنس السالمونيلا salamonella التي تسبب مرض الحمى التيفية.

مرض السالمونيلا salmonellosis:

هو مرض معدٍ (خمجي) يسببه نوع واحد أو اكثر من أنواع الجنس، ويصيب الإنسان وجميع الحيوانات، وينتشر طوال العام ويصل ذروته خلال الصيف.

العامل المسبب:

العامل المسبب هو عصيات سلبية لصبغة غرام، متحركة (عدا نوع واحد)، تنمو في درجة حرارة تتراوح بين 10 – 45 م ويوجد منها أكثر من 2000 ذرية مصلية مصنفة 32 مجموعة وفق الكيميائيات الحيوية والمصلية منها: salamonella typhi

الأنواع التالية:

السالمونيلا التيفية salamonella typhi

السامونيلا نظيرة التيفية salamonella paratyphi

السامونيلا الملهبة للمعدة والأمعاء (المسببة للتسمم الغذائي (sal.eneritidis

مصادر عدوى الإنسان بالسالمونيللا:

تنتشر جراثيم السالمونيللا بشكل واسع في الطبيعة وتكون موجودة في أمعاء الثدييات والطيور والزواحف ويمطن ذكرها بالتالي:

1. لدواجن: توجد جراثيم السالمونيللا في الدواجن وذرقها.
2. الماشية: تعد لحوم الأبقار وحليبها ، عندما تستهلك نيئة، مصدراً خطيراً للعدوى، وتكون الحيوانات الكبيرة منها حاملة للجراثيم تفرزها عن طريق الحليب، ويعد برازها مصدراً لنشر العدوى بهذا المرض. كما تتعرض القوارض (فئران وجرذان) للعدوى وعندما تصل للأطعمة تلوثها.
3. تعمل مياه المجاري والفضلات الحيوانية على نقل العدوى عند استخدامها كأسمدة عضوية.
4. يكون الإنسان الحامل للجراثيم مسؤولاً عن بعض حالات انتشار المرض.
5. تؤدي السالمونيللا إلى التسمم الغذائي عند تناول النقائق النتجة من لحم الخيول.

فساد الأغذية Food Spoilage:

يعرف الفساد بأنه أي تغيير غير مرغوب فيه، ويعرف فساد الأغذية بأنه كل تغيير يجعل الغذاء غير مقبول لمجموعة من الناس، لأي سبب، سواء من الناحية الصحية او من ناحية الطعم، أو الشكل أو اللون أو الرائحة، وحسب هذا التعريف يمكن لغذاء ما أن يكون صالحا لمجموعة من الناس وفي الوقت نفسه فاسدا بالنسبة لمستهلكين آخرين، فمثلا يقبل المصريون على تناول سمك الفسخ بشهية ممتازة، كما أن الهنود يفضلون الزيدة التي بدأت علامات التزنخ تظهر على نكهتها، في حين لا يتقبل الآخرون تناول السمك الفسيخ ولا الزيدة الهندية،

ويعتبرونها مواد فاسدة، ومثال ذلك الشنكليش في مدينة حمص وسط سوريا هو منتج عن تخمر القريشة في اللبن يأكلونه بشهية، في حين لا يرغبه غيرهم وخاصة في شمال سوريا.

تعد ظاهرة الفساد من الظواهر الطبيعية والحتمية كونها تحدث ذاتيا وبشكل رئيس من خلال تأثير الأنزيمات الموجودة في الغذاء أو الأنزيمات المفرزة من قبل الأحياء الدقيقة الموجودة في المادة الغذائية أو على سطح المادة الغذائية، وتساعد عوامل الفساد المختلفة على حدوث عملية الفساد.

وبالرغم من وجود الفروق الفردية في الحكم على صلاحية غذاء ما للاستهلاك من عدمه، فلا بد من وجود معايير عامة يلزم الأخذ بها عند الحكم على صلاحية الغذاء وهي:

1. وجود الغذاء في مرحلة ملائمة من النمو والنضج.
2. خلو الغذاء من التلوث خلال مراحل الإنتاج والتدوال.
3. خلو الغذاء من التغيرات غير المقبولة الناجمة عن النمو الميكروبي أو النشاط الأنزيمي في الغذاء.

وتقسم المواد الغذائية من حيث قابليتها للفساد تبعا لعدة عوامل أهمها التركيب الكيميائي وبناء على هذا تقسم المواد الغذائية إلى ثلاثة أقسام:

1. الأغذية الثابتة (الأغذية غير قابلة للفساد):

وهي الأغذية التي لا تفسد أبدا إلا إذا أسيء تدوالها، مثل السكر والدقيق وبذور الفاصولياء الجافة، وهذا يعود إلى كون التركيب الكيميائي غير ملائم لنشاط عوامل الفساد المختلفة، نظرا لاحتواء المادة الغذائية على نسبة قليلة من الرطوبة الحرة. لأن زيادة الرطوبة في الوسط المحيط يشجع نشاط الكائنات

الحية الدقيقة وهذا يؤدي إلى سرعة فساد المادة الغذائية، كما هو الحال في الحبوب، التي تفتقد كفاءتها النباتية وتظهر عليها تغيرات حسية ولونية.

2. الأغذية متوسطة الثبات (الأغذية بطيئة الفساد):

وهي أغذية تستمر لفترات طويلة دون أن يطرأ عليها الفساد إذا أحسن تداولها وتخزينها، مثل درنات البطاطا وبعض أصناف التفاح ولب الجوز واللوز والبصل والثوم، وتتميز هي الأغذية بانخفاض المحتوى المائي في تركيبها الكيميائي، الذي يعمل على بقاء الغذاء فترة أطول دون فساد، كما يساعد التركيب التشريحي المتمثل بوجود أغلفة سيللوزية سميكة على حماية المادة الغذائية من نشاط عوامل الفساد المختلفة، وتعمل الزيوت العطرية لبعض المواد الغذائية كالبصل والثوم كمواد مانعة لنشاط الكائنات الحية الدقيقة المسببة للفساد.

3. الأغذية غير الثابتة (الأغذية سريعة الفساد):

يكون التركيب الكيميائي للمادة الغذائية وتكوينها ملائما لنشاط عوامل الفساد المختلفة، كاحتوائها على العناصر الضرورية لنمو الأحياء الدقيقة، مع وجود نسبة عالية من الرطوبة، مثل اللحم والسمك ومعظم ثمار الفاكهة والخضار والحليب، وبقاء هذه المواد الغذائية من دون عمليات تبريد وحفظ مناسبة يجعلها تفسد خلال فترة زمنية تتراوح ما بين عدة ساعات وبضعة أيام.

عوامل فساد الأغذية (مسببات الفساد):

يعود سبب الفساد إلى تأثير واحد أو أكثر من العوامل التالية:

1. **نمو الأحياء الدقيقة ونشاطها.**
2. **الحشرات والقوارض.**
3. **النشاط الأنزيمي في الغذاء النباتي أو الحيواني.**
4. **تفاعلات كيميائية.**
5. **تغيرات فيزيائية.**
6. **تأثير العوامل البيئية المحيطة (حرارة ورطوبة وهواء وضوء).**

- **الفساد الحاصل بواسطة الأحياء الدقيقة:**

يسمى بالفساد الميكروبيولوجي، وينتج عن تأثير الأحياء الدقيقة الموجودة في الماء والتربة والهواء، والتي تصل إلى المادة الغذائية وتلوثها، وتفسد المادة الغذائية عند الظروف الملائمة لنشاطها:

1) الجراثيم Bacteria:

أ) تغيرات غير مقبولة من ناحية المنظر:

يجعل النمو الجرثومي المواد الغذائية غير مقبولة من ناحية المنظر وبالتالي مرفوضة كغذاء، فالصبغة الناتجة عن الجراثيم تسبب تلون سطح المادة الغذائية كما في شطح اللحم، وغالبا ما تشكل الجراثيم غشاء ميكروبيا يغطي سطح السوائل كما في المخللات والجبن، هذا الإضافة إلى أن النمو الجرثومي مظهر سطح المادة لزجا، كما أن نمو الجراثيم في السوائل الغذائية يجعل مظهرها عكرا وغير مقبلو، أو قد يسبب تشكل ترسبات في قعر الإناء.

ب) تغيرات غير مرغوبة من الناحية الكيميائية:

تنمو الجراثيم في المادة الغذائية وتحدث فيها تغيرات كيميائية تشتمل هذه التغيرات على تحلل المواد الكربوهيدراتية المركبة (السكرات العديدة) إلى مواد بسيطة، والبروتين إلى ببتيدات عديدة وحموض أمينية وأمونيا، والدهن إلى غليسرول وحموض دهنية. وتنتج عن عملية الأكسدة والاختزال – التي تتم من قبل الجراثيم – حموض عضوية وغول (كحول) والديهيدات وكيتونات وغازات المختلفة مثل كبريت الهيدروجين H_2S وثاني أوكسيد الكربون CO_2 والهيدروجين H_2 والنشادر NH_3.

ج) تغيرات غير مرغوبة من الناحية الصحية:

كما تسبب بعض أنواع من الجراثيم أمراضا للإنسان والحيوان وتدعى بالجراثيم المرضة Pathogenic bacteria, قد تسبب هذه الجراثيم الأمراض بنفسها، أو بما تفرزه من ذيفانات (توكسينات Toxins) سامة في الغذاء.

2) فطريات العفن Molds:

تنتشر فطريات العفن انتشارا واسعا في الطبيعة فهي توجد في التربة الرطبة والجافة وفي المياه العذبة والمالحة. تسبب فطريات العفن أمراض النبات، كما أنها المسؤولة عن بعض الأمراض المعدية للحيوان، وتسبب فساد الأغذية ولكنها في الوقت نفسه مفيدة في تسوية بعض أنواع الجبن وإنضاجها كما في جبن الروكفورت والكاممبرت.

تتميز فطريات العفن بأنها أقل احتياجا للماء من الخمائر والجراثيم، وهي هوائية إجبارية، وتنمو جيدا في الأوساط الحامضية (pH 3.5 – 4.5) كما أنها بطيئة النمو وتتنحى عندما تكون الظروف البيئية المحيطة ملائمة لنمو

الخمائر والجراثيم، لكنها تتمكن من مقاومة الضغوط الأسموزية المرتفعة وتعيش في وسط غذائية ذي تركيز عال من السكر يتراوح ما بين 50 – 60٪.

3) الخمائر Yeasts:

تنتشر الخمائر في أماكن مختلفة من الطبيعة، لكنها أقل انتشارا من الجراثيم، تحتاج الخمائر إلى كميات من الماء، أكثر مما تحتاجه فطريات العفن وأقل من الجراثيم. تنمو جيدا في الأوساط الحامضية (pH, 4 – 4.5) وتقسم حسب احتياجها للأوكسجين إلى خمائر سطحية أو غشائية تنمو على سطح المادة الغذائية معطية غاز الفحم CO_2, وخمائر تنمو وتتكاثر بغياب الأوكسجين ويطلق عليها خمائر لا هوائية وتمسى بالخمائر المخمرة أو القاعية.

العوامل المؤثرة في نوع الأحياء الدقيقة وأعدادها في الأغذية:

يتأثر عدد الأحياء الدقيقة الموجودة في غذاء ما ونوع هذه الأحياء بمقدار التلوث الذي يتعرض له الغذاء ونوع هذا التلوث وبمقدار فرص النمو التي تتاح لهذه الأحياء، وأخيرا بنوع المعاملة التي يتعرض لها الغذاء في أثناء تحضيره.

العوامل المؤثرة في نمو الأحياء الدقيقة في الأغذية:

أولاً: العلاقات المتبادلة لنمو الأحياء الدقيقة في الأغذية:

1) التنافس Antagonism:

وهي علاقة تنافس بين نوعين أو أكثر بحيث تختفي الأنواع الأقل مقاومة، أو يمكن أن يؤثر احد المتنافسين مباشرة في منافسيه بإنتاج مركبات سامة تعيق نموها. ويحدد التنافس بين مختلف أنواع الجراثيم والخمائر وفطريات العفن النامية في الغذاء نوع الفساد، فإذا كانت ظروف النمو وشروطه

ملائمة للجراثيم والخمائر وفطريات العفن على حد سواء، كانت السيادة في النمو للجراثيم يليها في ذلك الخمائر وأخيرا فطريات العفن، ولا تفوق الخمائر الجراثيم في النمو إلا إذا كانت لها الأسبقية في النمو، أو إذا كانت الظروف غير مناسبة لنمو الجراثيم. وتكون سيادة فطريات العفن في الحالات الملائمة لنموها وغير الملائمة لنمو الجراثيم والخمائر.

وحتى أنواع الجراثيم الموجودة في الغذاء تتنافس فيما بينها ويكون التفوق عادة لأحد أنواعها من دون البقية، وكذلك بالنسبة للخمائر أو فطريات العفن حيث تكون النهاية بامتياز أحد الأنواع على البقية.

2) المنفعة المتبادلة (التعايشSymbiosis):

تكون الكائنات الحية الدقيقة مفيدة في نموها لبعضها البعض، أو دون مساعدة أو إعاقة لنمو الأنواع الأخرى من الكائنات الحية الدقيقة. كأن يقوم أحد الطرفين بعملية استقلاب لبعض المركبات الغذائية فيؤدي لزيادة حموضة الوسط وبالتالي يخلق ظروفا مناسبة لنمو كائن ثاني يستطيع النمو في البيئة الحامضية الجديدة.

وأعظم أشكالها ما يسمى بالتحول الحيوي وهو تكافل بعض المكورات ذات التخمير غير المتجانس التي تؤدي إلى تشكيل مادة مخاطية في المحاليل الكحولية، في الظروف اللاهوائية، ولكن تدفق الأوكسجين يعمل على إتلاف هذه المادة وزوالها ووقف نمو المكورات، إلا أن الخمائر السطحية وجراثيم حمض الخل تستهلكان الأوكسجين المتدفق، وبالتالي تساعد المكورات على الاستمرار في النمو والنشاط.

وكذلك عندما يعمل أحد أنواع الأحياء الدقيقة على جعل الظروف ملائمة لنمو نوع آخر، أو يمكن للنوعين النمو في آن واحد، غير أن الأمر الأكثر

شيوعا هو تعاقبهما، ويمكن توضيح التحول الحيوي بالمثال التالي: يحدث عادة في الحليب الطازج وفي درجة حرارة غرفة التخمر الحامضي بواسطة جراثيم Streptococcus, وتاتي بعدها جراثيم حمض اللبن Lactobacilli فتزيد من الحموضة حتى تتوقف الجراثيم عن النمو بفعل الحموضة المتشكلة، وأخيرا تنمو الخمائر الغشائية وفطريات العفن على سطح الحليب فتنخفض الحموضة مما يسمح للجراثيم المحللة للبروتينات Proteolytic bacteria بالنشاط.

3) المعيشة المتطفلة:

وهي عملية تطفل بعض الكائنات الحية الدقيقة على خلايا أو سوائل داخلية لكائن حي آخر يسمى بالمضيف (الثوي Host) فيسبب له أذى بشكل كبير، ومن المحتمل أن يؤدي ذلك إلى موته. وهذا ما يحدث عند دخول الطفيليات إلى جسم الإنسان والحيوان.

4) المعيشة الرمية:

وهي منفعة من طرف واحد، وذلك باستفادة أحد الأطراف فقط من دون أن يلحق الضرر بالطرف الثاني، ومثالها الكائنات الرمية على المخلفات.

ثانيا: قوام الغذاء وحالته الفيزيائية:

يؤثر وجود الغذاء بحالة غروية أو مجمدة أو جافة أو رطبة على احتمال فساده أو عدمه، وعلى نوع الفساد أيضا، ويعتبر ماء الغذاء من أهم العوامل التي تحدد نمو الأحياء فيه، حيث توافره ضروري لها جميعا كي تنو وتنشط، ولا يكفي مجرد وجود الماء في الغذاء حتى يتحقق ذلك بل يجب أن يكون بإمكان الأحياء الدقيقة استعماله (الاستفادة منه) وأن لا يكون مرتبطا بطريقة ما كارتباطه مع الملح أو السكر، أو الغرويات المحبة للماء.

ثالثا: العوامل البيئية

1) درجة الحرارة:

تعد درجة الحرارة من أهم العوامل البيئية المؤثرة في نمو ونشاط الأحياء الدقيقة بتأثيرها على التفاعلات الكيميائية، وعمليات الاستقلاب الخلوية، ولكل كائن حي مجال حراري معين لينمو وينشط فيه، فمثلا جراثيم Bacillus subtilis لها مجال حراري واسع، إذ يمكنها النمو ما بين 6 مْ وحتى 50 مْ، ويكون لجراثيم الأشريكية القولونية Escherichia coli مجال حراري أضيق يقع بين 10 مْ حتى 45 مْ، وتملك الجراثيم المرضة مجالا حراريا ضيقا جدا، مثل عصيات السل التي تفضل درجة حرارة الجسم، وضمن المجال الحراري يمكن تحديد ثلاث درجات حرارة لنمو الكائنات الحية الدقيقة:

أ) درجة الحرارة الدنيا:

وهي أدنى درجة حرارة يمكن أن ينمو عندها الكائن الحي الدقيق، وإذا انخفضت درجة الحرارة عن هذا الحد فإن الكائن الحي لا يستطيع النمو.

ب) درجة الحرارة المثلى:

هي افضل وانسب درجة حرارة لنمو الكائن الحي الدقيق، وعندها يلاحظ أفضل نمو، وغزارة في إنتاج الخلايا.

ج) درجة الحرة القصوى:

وهي أعلى درجة حرارة يمكن للكائن الحي أن يتكاثر عندها، وإذا تجاوزت درجة الحرارة هذا الحد توقف النمو.

وتبعا لدرجة حرارة النمو المثلى يمكن تقسم الجراثيم إلى المجموعات التالية:

- **الجراثيم المحبة للبرودة:**

هي الجراثيم التي درجة حرارة نموها المثلى تقع في حدود التبريد (10 – 20) مْ، وانسب درجة حرارة نمو لها تكون عند الدرجة 15 مْ. يتبع هذه الجراثيم كل من الجراثيم سالبة صبغة غرام والعصوية مثل جنس Flavobacterium و Pseudomonas وAchromobacter, والبعض موجب لصبغة غرام مثل المكورات Micrococcus تموت الجراثيم المحبة للبرودة بحرارة البسترة، ووجودها في المادة الغذائية المبسترة دليل مؤكد على حدوث التلوث بعد عملية البسترة.

- **الجراثيم المحبة للحرارة المتوسطة:**

درجة حرارة نموها المثالية بين (20– 45) مْ. وتتضمن أنواع الجراثيم المرضة والقادرة على النمو عند درجة حرارة الجسم البشري، مثل جراثيم السل Mycobacterium tuberculosis وجراثيم السالمونيلا Salmonella.

- **الجراثيم المقاومة للحرارة:**

تفضل جراثيم هذه المجموعة درجة حرارة متوسطة، وتستطيع خلاياها الخضرية تحمل درجة حرارة البسترة العادية في منتجات الألبان. ووجود هذه الجراثيم بأعداد كبيرة في المادة الغذائية دليل على الإهمال في الإنتاج، وأهم الأجناس التابعة لها Bacillus وStreptococcus وجراثيم القولون Escherichia.

- **الجراثيم المحبة للحرارة المرتفعة:**

تقع درجة حرارة النمو المثالية بين (45– 55) مْ وتقسم إلى قسمين: جراثيم محبة للحرارة المرتفعة اختياريا، وجراثيم محبة للحرارة المرتفعة إجباريا.

1) الرطوبة:

الماء ضروري لنمو جميع الكائنات الحية الدقيقة، ويقوم بعدة وظائف في الكائنات الحية الدقيقة، فهو ضروري لإذابة العناصر الغذائية التي يحتاجها الجسم ونقلها للداخل، ويحمل نواتج عملية الاستقلاب إلى خارج الخلية الحية، ويحافظ على شكل الخلية ورطوبة السيتوبلازما.

2) الضغط الأسموزي:

يعرف الضغط الأسموزي بأنه انتقال جزيئات الماء من التركيز المنخفض إلى التركيز العالي، ويؤثر الضغط الأسموزي في الخلية الحية في سرعة تيار الماء واتجاهه من الخلية إلى الوسط الخارجي أو بالعكس. وبذلك يمكن تمييز ثلاثة محاليل: محاليل سوية الأسموز، ومحاليل عالية الأسموز، ومحاليل منخفضة الأسموز.

3) الأوكسجين:

يؤثر الأوكسجين في نمو الأحياء الدقيقة وتكاثرها، ويمكن تقسم الأحياء الدقيقة حسب احتياجها إلى الأوكسجين إلى ما يلي:

- **أحياء دقيقة هوائية إجباريا:**

تنمو بوجود الأوكسجين، وتموت بغيابه، مثل فطريات العفن وجراثيم حمض الخل.

- **أحياء دقيقة لا هوائية إجباريا:**

تنمو بغياب الأوكسجين، وتموت بوجوده، مثل جراثيم كلوستريديوم Costridium.

- **أحياء دقيقة هوائية اختياريا أو لا هوائية اختياريا:**

تستطيع النمو بوجود أو غياب الأوكسجين.

- **أحياء دقيقة شحيحة الحاجة للأوكسجين:**

تفضل النمو في وسط يحتوي على كميات قليلة من الأوكسجين.

درجة الحموضة pH:

تؤثر درجة الحموضة في نمو الأحياء الدقيقة ونشاطها، فتوقف الحموضة الشديدة أو القلوية الشديدة نمو الجراثيم، بتأثيرها في تجميع بروتين أنزيمات الخلية الحية.

4) تأثير الضوء والأشعة:

تحتاج الجراثيم الممثلة للضوء إلى وجود الضوء المرئي من أجل النمو والتكاثر، وتستطيع تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية، لاحتوائها على

مواد ملونة تشبه اليخضور. أما الجراثيم التي لا تحتوي على مواد ملونة فإنها تتضرر بالأشعة المرئية وغير المرئية (الأشعة الحرارية وتحت الحمراء).

ويتناسب نفاذ الأشعة لداخل الخلية الحية عكسا مع طول الموجة الضوئية، لذلك تستخدم الأشعة فوق البنفسجية (Ultra Violet) UV ذات الأمواج الضوئية القصير في القضاء على الأحياء الدقيقة العالقة على سطوح المواد الغذائية. إذ يعود هذا التأثير إلى تكوين الأوزون O_3 من اوكسجين الهواء الجوي.

مكافحة الآفات الزراعية:

- المقصود بمكافحة الآفات:

المقصود بمكافحة الآفات خاصة الحشرية هو كل ما يؤدى إلى قتلها أو طردها أو الحد من نشاطها ويساعد على تقليل أعدادها وذلك عن طريق التدخل في تغذيتها أو تكاثرها أو انتشارها.

تختلف طرق مكافحة الآفات باختلاف نوع الآفة ونوع المحصول أو المحاصيل التي تصيبها هذه الآفة، وكذلك نوع الضرر الذي تحدثه، كما تختلف طرق المكافحة وأساليبها باختلاف الطور أو الأطوار الضارة من الآفة، فهناك آفات حشرية يكون الطور الضار فيها هو طور اليرقة فقط (مثل دودة ورق القطن) أو طور الحورية فقط (الذباب الأبيض) أو الحشرة الكاملة فقط (الجراد)، وقد يكون طوري اليرقة والحشرة الكاملة معا مثل الخنافس والسوس أو طوري الحورية والحشرة الكاملة معا مثل حشرات المن. معنى ذلك أنه من الأهمية بمكان معرفة الطور الضار من الآفة كي نتمكن من تحديد الأسلوب الأمثل لمكافحتها، كما يلزم معرفة العائل النباتي أو مجموعة العوائل التي تعيش عليها الآفة مسببة الأضرار، ومواسم زراعتها ومدى انتشارها في المنطقة،

وكذلك الجزء من النبات أو المرحلة من عمر النبات التي تصاب بالآفة، وعادة ما تنقص عن المعلومات الأساسية اللازمة لوضع برنامج لمكافحة الآفة، تعريف وتقدير الدور الذي تلعبه الأعداء الحيوية طبيعيا في الحد من تكاثر الآفة وتقليل الضرر الناتج عنها.

- **طرق مكافحة الآفات:**

تتم بوسيلتين رئيسيتين هما:

1) المقاومة الطبيعية.
2) المكافحة التطبيقية.

أولا: المقاومة الطبيعية:

وهي مجموعة العوامل الطبيعية التي لا يتدخل الإنسان في توجيهها أو يستطيع التحكم فيها، وتشمل تأثير العوامل الجوية والأعداء الطبيعية (الحيوية) والتي تساعد على تقليل أعداد هذه الآفات وتحد من أضرارها.

أ) العوامل الجوية:

وهي عادة ما تكون إما لصالح الآفة فيزداد أعدادها وانتشارها، أو ضدها فتعمل بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على الحد من تكاثرها وانتشارها، وغالبا لا يؤثر كل عامل من هذه العوامل منفردا، ولكنها تكمل بعضها البعض. وأهم هذه العوامل هي: الحرارة، والرطوبة، والرياح، والأمطار، والضغط الجوى، وضوء الشمس وغيرها، قد يؤثر أحيانا واحدا أو أكثر من هذه العوامل خاصة الحرارة والرطوبة والرياح، ويعتبر التأثير المشترك للحرارة والرطوبة من أهم التأثيرات خاصة على حياة الآفات وتكاثرها ودرجة نموها.

ب) الأعداء الطبيعية:

تعيش الآفات وخاصة الحشرية منها في علاقات متوازنة بينها وبين غيرها من الكائنات الحية سواء الحشرية أو غير الحشرية، وتشمل هذه الأعداء الطبيعية أنواع معينة من الحشرات وبعض مفصليات الأرجل واللا فقريات والفقريات، ومن أهم أنواع الأعداء الطبيعية للآفات الحشرية:

- أنواع أخرى من الحشرات تعرف بالطفيليات والمفترسات، تحد هذه الأنواع من نشاط الأنواع الضارة، وقد يفوق دورها أحيانا وسائل أو طرق المكافحة الأخرى التي يتبعها الإنسان.
- مفصليات الأرجل التي تتغذى على الآفات الحشرية مثل العناكب الحقيقية والحلم المفترس.
- مسببات الأمراض البكتيرية والفيروسية والفطرية المتخصصة التي تصيب الآفات الحشرية والحيوانية ولا تصيب الإنسان.
- أنواع من الفقريات التي تفترس الآفات الحشرية مثل الأسماك والضفادع والسحالي والخفافيش وغيرها، ولعل طائر أبو قردان (صديق الفلاح) لخير مثال للأعداء الطبيعية لعديد من حشرات وآفات التربة بجميع أطوارها.

ثانيا: المكافحة التطبيقية:

وتضم كافة الوسائل والطرق التي يتبعها الإنسان لمكافحة الآفات والحد من تكاثرها وانتشارها وتشمل المكافحة الكيماوية باستخدام المبيدات، والمكافحة بالطرق الزراعية والميكانيكية والفيزيائية، والمكافحة الحيوية التطبيقية، والمكافحة التشريعية، وكما سبق أن أوضحنا أن الطريقة أو الطرق التي يلجأ إليها الإنسان لمكافحة الآفات تستند أساسا على كمية المعلومات الأساسية

والخاصة بتاريخ حياة الآفة وسلوكها وطبيعة تغذيتها، وهي المعلومات الضرورية التي لا يستغني عنها في تحديد طريقة أو طرق المكافحة التي يمكن إتباعها، وكذلك التوقيت المناسب لأجرائها.

وفيما يلي سوف نتناول باختصار تعريف بكل طريقة من هذه الطرق ومدى تأثيرها على أسلوب المكافحة الحيوية.

1) المكافحة بالعمليات الزراعية:

تعتمد المكافحة الزراعية على القيام ببعض الإجراءات أو العمليات الزراعية خلال فترة إنتاج المحصول والتي تؤدي لأن يصبح الوسط البيئي الزراعي غير مناسبا أو على الأقل غير ملائم لبقاء أو نمو أو تكاثر الآفة مما يقلل من أعدادها بصورة غير مباشرة.

يمكن تحقيق اقصى فعالية بإتباع أسلوب المكافحة الزراعية تجاه الآفات الحشرية على سبيل المثال بالإلمام الجيد بدورة حياة الآفة، وعاداتها السلوكية، وعلاقتها بعوائلها النباتية، حيث يتيح ذلك تحديد نقاط الضعف في الآفة مثل الأطوار الحساسة أو الضعيفة التي قد تتأثر بدرجة كبيرة بمثل هذه العمليات.

ومن أهم الإجراءات الزراعية التطبيقية التي يمكن توظيفها في أغراض المكافحة الزراعية هي:

- **ميعاد الزراعة:**

يلعب ميعاد الزراعة دورا هاما في الإنتاج المبكر للمحصول، مما يحميه من أضرار بعض الآفات الهامة، خاصة التي تهاجم الثمار في نهاية الموسم مسببة خسائر كبيرة، مثل التبكير في زراعة القطن يقلل من شدة الإصابة بديدان اللوز،

الشوكية والقرنفلية، والتبكير في زراعة البصل يقلل من الإصابة بمرض العفن الأبيض وغيرها من الأمثلة.

- **عمليات الخدمة الأولى:**

يساعد الحرث على تهوية التربة، وتعرضها للشمس، والتخلص من أطوار الآفات الحشرية والحشائش الموجودة بالتربة.

- **تنظيم الري:**

تزداد الإصابات الحشرية بدودة ورق القطن وثاقبات الذرة عقب الري.

- **المصائد النباتية:**

يؤدى زراعة أنواع معينة من النباتات حول بعض المحاصيل إلى حمايتها، وتخفيف شدة الإصابة ببعض الآفات التي تنجذب بدرجة كبيرة إلى هذه النباتات دون المحاصيل الرئيسية، وبالتالي فانه يمكن القضاء على الآفات بهذه النباتات باستعمال المبيدات أو بتجميعها أولا بأول وإعدامها بما فيها.

- **إحكام التسميد:**

يؤدى زيادة التسميد الآزوتي لبعض المحاصيل إلى جعلها أكثر جذبا وإصابة بالآفات، كما في حالة زيادة الإصابة بدودة ورق القطن والمن في القطن، بينما تساعد الأسمدة البوتاسية والفوسفاتية على زيادة تحمل الإصابة والنضج المبكر، كذلك يساعد إضافة بعض المواد العضوية بالتربة إلى الحد من نشاط بعض أنواع النيماتودا الضارة وذلك بتنشيط أعدائها الطبيعية من الفطريات.

- **اتباع الدورة الزراعية:**

يؤدي عدم وجود عوائل بديلة مفضلة لآفة ما في منطقة ما إلى الحد من تكاثرها ونشاطها، وينعدم انتقالها من عائل إلى آخر على مدار العام، فمثلا تقل شدة الإصابة أو قد تنعدم بذبابة الفاكهة في حدائق الفاكهة التي يوجد بها صنف واحد فقط، وخاصة إذا ما كان هذا الصنف قصير العمر كالمشمش.

- **الإجراءات الزراعية المشتركة:**

قد يؤدى إتباع أحد العمليات الزراعية السابقة فقط في الحد من أعداد آفة ما وبدرجة كبيرة، إلا أن الأمر يتطلب في كثير من الأحيان القيام بعدد من الإجراءات المشتركة للاستفادة بدور كل منها في الوصول لأقصى فعالية.

تأثير الإجراءات الزراعية المتبعة بغرض مكافحة بعض الأنواع في تعزيز وتحسين الدور الذي تلعبه بعض طرق المكافحة الأخرى وخاصة المكافحة الحيوية حيث توفر غالبا ظروف بيئية مناسبة لزيادة فعالية ونشاط الأعداء الطبيعية.

1) **زراعة اصناف مقاومة او متحملة :**

يعتبر الاعتماد على زراعة أصناف مقاومة أو متحملة من أكثر طرق المكافحة فعالية في حالة الأمراض النباتية، مثل مكافحة الأصداء والتفحمات في محاصيل الحبوب كالقمح والأرز والذرة، وهذه الظاهرة هي صفة وراثية مميزة للصنف مما ينصح بزراعته في المناطق الشديدة الإصابة بمثل هذه الآفات. وقد تمكن العلماء من نقل بعض هذه الصفات الوراثية المطلوبة إلى أصناف جديدة، يتم تربيتها وإكثارها حاملة الصفة، وتتمثل هذه الصفة في الأصناف المقاومة أو المتحملة للإصابة بالحشرات في بعض الظواهر مثل إفراز مواد مضادة للتغذية،

وجود أنواع معينة من الشعيرات على أسطح الأوراق يعوق التغذية ووضع البيض وغيرها من الظواهر.

يخدم التوظيف الأمثل لاستخدام الأصناف النباتية طرق المكافحة الأخرى للآفات، خاصة المكافحة الحيوية حيث أن التعداد المنخفض من الآفة على مثل هذه الأصناف إلى جانب انه لا يسبب ضررا اقتصاديا، فإنه يتيح مجالا أكبر لنشاط وفعالية الأعداء الطبيعية موفرا لها الغذاء الضروري لبقائها وتكاثرها بعيدا عن العوامل الأخرى المعوقة لنشاطها.

2) المكافحة الميكانيكية والفيزيائية:

تعتبر من أقدم طرق المكافحة على الإطلاق، وتحتاج إلى الإلمام الجيد بمعرفة الظروف البيئية ودورة حياة الآفة، ولذا يعتبر النقص في مثل هذه المعلومات عائقا أساسيا في كفاءة الاعتماد على هاتين الطريقتين لمكافحة الآفات.

- تعتمد أساليب المكافحة الفيزيائية على استخدام درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة والرطوبة واستخدام المواد الجاذبة والطاردة وإقامة الحواجز وأنواع الأشعة والموجات فوق الصوتية، كما في حالة مكافحة حشرات المخازن والفئران واستخدامات الأغطية البلاستيكية لمنع الإصابة ببعض الآفات في المشتل والصوب الزراعية.
- تعتمد المكافحة الميكانيكية على القضاء على الحشرة أو تقليل أعدادها بصورة مباشرة
- يلاحظ أن معظم الإجراءات التي تتخذ في المكافحة الميكانيكية والفيزيائية يقصد بها مباشرة الآفة المستهدفة، وبالتالي فإن التأثير على الأعداء الطبيعية يكون أقل ما يمكن باستثناء بعض الطفيليات الداخلية النافعة

التي قد تكون بداخل أي من أطوار الآفة أثناء إجراءات المكافحة، وهي غالبا ما تمثل نسبة ضئيلة غير مؤثرة على فعالية هذه الحشرات النافعة.

3) المكافحة الحيوية التطبيقية:

وهي باختصار شديد (حيث سنتناولها بالتفصيل في باب منفصل) عبارة عن الاستفادة من دور الأعداء الطبيعية للآفات في مكافحتها. وتشمل في عناصرها الطفيليات والمفترسات ومسببات الأمراض.

- بالرغم من أن طريقة المكافحة الحيوية تعتبر من أقدم طرق المكافحة، إلا أنها توظف حاليا كواحدة من اعقد الطرق وأكثرها تقدما في مجال السيطرة على الآفات، وخاصة الحشرية لضرورة الإلمام الجيد بالمعلومات البيولوجية والبيئية لكل آفة وما يصاحبها من أعداء طبيعية في الوسط البيئي الزراعي.
- يعتمد نجاحها على القدرة على الحفاظ على الأعداء الطبيعية بشتى الطرق، والعمل على زيادة أعدادها وتوفير المناخ الملائم لتكاثرها وحمايتها من الأثر الضار للاستخدام السيئ للمبيدات عليها.
- تتميز بأنها اقتصادية ومستمرة وآمنة.
- عموما تساعد كل طرق المكافحة الأخرى، عدا المكافحة الكيماوية باستخدام المبيدات، في زيادة دور وفعالية المكافحة الحيوية سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

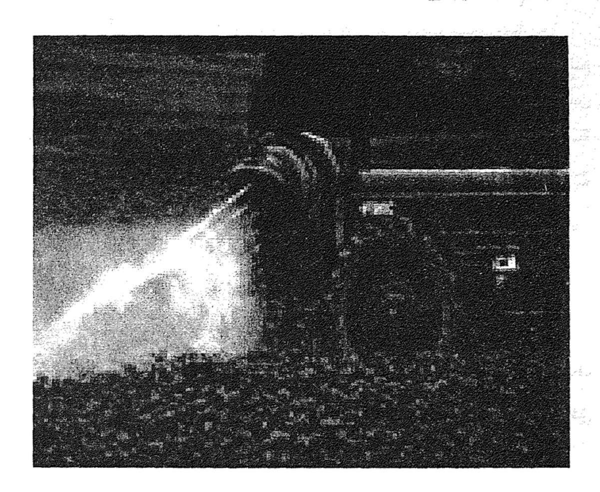
4) المكافحة التشريعية:

المقصود بالمكافحة التشريعية القوانين التي تسنها الدولة بغرض منع دخول آفات أجنبية إلى البيئة المصرية أو انتقالها من منطقة إلى أخرى في نفس البلد، وذلك من خلال إجراءات الحجر الزراعي، واتخاذ التدابير اللازمة للسيطرة على الآفات التي تأسست أو استقرت بالفعل في مناطق محددة لمنع انتشارها وتجنب أضرارها من خلال إجراءات المكافحة التنظيمية.

تعتمد المكافحة التشريعية على ثلاث خطوط دفاعية هي:

1. إجراءات الحجر الزراعي المطبقة في نقط الدخول والموانئ لمنع الدخول،
2. إذا ما نجحت الآفة في اختراقه، يتم تنفيذ برامج الحصر والاستكشاف الموجهة لتحديد غياب او وجود أي من هذه الآفات الغريبة ومناطق تواجدها،
3. إذا ما ثبت وجودها في منطقة ما، فيتم تنفيذ برامج المكافحة الممثلة في برامج الاستئصال بالقضاء عليها نهائيا، والاحتواء، والقمع وذلك بهدف محاصرة الآفة في منطقة محددة بقدر الإمكان، والعمل على منع أو الحد من انتشارها وتكاثرها.

5) المكافحة الكيماوية:



- تعتمد المكافحة الكيماوية على استخدام المبيدات في مكافحة الآفات الزراعية، ومبيدات الآفات الزراعية وثيقة الصلة بالإنتاج الزراعي كما ونوعا، إذ أنها عاملا هاما وحاسما في مكافحة الآفات الزراعية على اختلاف أنواعها وسلالاتها خاصة عند وصول الآفة إلى حالة الوباء أو الانفجار العددي حيث يعتمد عليها كوسيلة سريعة وفعالة في خفض أعداد الآفة إلى ما تحت هذه المستويات، ثم توظف الطرق الأخرى للسيطرة على المستويات المنخفضة من الآفة، ولذلك تهتم وزارة الزراعة اهتماما كبيرا بأمر المبيدات وكل ما يتعلق باستيرادها أو تصنيعها وتسجيلها واستخداماتها.

- تتم المكافحة الكيماوية بطرق متعددة وبصور متنوعة تختلف باختلاف نوع الآفة المراد مكافحتها ونوع المبيد المستخدم والصورة التي يوجد عليها، مما يحدد طريقة وآلة الرش، وقد امتدت استعمالات المبيدات لتشمل الآفات الزراعية وحشرات المنازل والمصنوعات المختلفة، كما قد تستخدم في علاج بعض الحيوانات ظاهريا من الحشرات التي تعلق بأجسامها.
- المبيدات بصفة عامة سامة إذا ما تم التعرض لها بتركيزات معينة، ويتوقف التأثير السام على نوع المبيد والكمية أو الجرعة التي يتم ابتلاعها أو امتصاصها، وعموما يجب أن يحذر المتخصصين والمشتغلين في مجال مكافحة الآفات من كل طرق التعرض الممكنة للمبيدات، والتي تكون فيها المبيدات ضارة بهم وبمنتجاتهم الزراعية وبعناصر البيئة المختلفة.
- للمبيدات تأثير ضار على مكونات البيئة، خاصة التأثير القاتل على الأعداء الطبيعية وما يسببه ذلك عادة من إخلال بالتوازن الطبيعي بين الآفات وأعدائها الحيوية فيزيد من مشاكل الآفات. وقد استحدثت الآن الكثير من بدائل المبيدات ذات السمية الأقل على مكونات البيئة خاصة الأعداء الطبيعية، كما زاد تشجيع استخدام المبيدات الحيوية (الميكروبية) المتخصصة.

مبيدات الآفات:

هي عبارة عن مادة أو مخلوط من عدة مواد تستخدم بغرض قتل أو منع أو إبعاد الآفة مجال المكافحة لخفض الضرر الناجم عنها وتشمل كذلك منظمات النمو النباتية ومسببات الجفاف ومسقطات الأوراق ومانعات تساقط الثمار.

- **اقسام المبيدات الكيمائية:**

تقسم المبيدات الكيميائية وفقا للاعتبارات الآتية:

1. نوع المستحضر مثل مسحوق قابل للبلل – مركز قابل للاستحلاب – محببات.
2. طريقة الاستعمال مثل الرش أو التعفير.
3. نوع الآفة مثل مبيدات حشرية – مبيدات اكاروسية – مبيدات قوارض – مبيدات قواقع – مبيدات نيماتودا – مبيدات فطرية – مبيدات بكتيرية – مبيدات حشائش.

◆ **واهم مجاميع المبيدات الكيمائية ما يلي:**

1. **المبيدات الحشرية:**

تقسم وفقا لما يلي:

- طريقة دخول المبيد جسم الحشرة (سموم معدية – سموم ملامسة – سموم مدخنة).
- طريقة تأثير المبيد على الحشرة (سموم ذات تأثير طبيعي– سموم بروتوبلازمية– سموم تنفسية– سموم عصبية).
- التركيب الكيميائي(مبيدات حشرية غير عضوية – مبيدات حشرية عضوية طبيعية– مبيدات عضوية مصنعة مثل غازات التدخين والمبيدات الكلورينية العضوية والفوسفورية العضوية والكاربامات والبيروثريدات.

2. المبيدات الفطرية:

تقسم وفقا لما يلي:

- سلوك المبيد:
  - جهازي مثل توبسين ام.سومى ايت،فيتافاكس 200
  - غير جهازي مثل دايثين م 45. انتراكول،. كوسيد 101

- وقت استخدام المبيد:
  - قائي قبل حدوث المرض.
  - علاجي بعد حدوث المرض.

- التركيب الكيميائي للمبيد:
  - مركبات عضوية مثل مركبان الداى ثيوكاربامات والمركبات الفسفورية العضوية.
  - مركبات غير عضوية مثل مركبات الكبريت والنحاس.

- طريقة الاستخدام:
  - معاملة بذرة.
  - معاملة تربة.
  - معاملة المجموع الخضري.

- تبعا للأمراض:
  - مبيدات الأصداء.
  - مبيدات الندوات.

- مبيدات البياض الدقيقي.
- مبيدات البياض الزغبي.
- مبيدات التبقعات.

3. مبيدات الحشائش:

- تقسم وفقا لما يلي:
- ميعاد التطبيق:
  - قبل الزراعة خلطا بالتربة أو رش سطحي على التربة قبل خدمة الأرض.
  - بعد زراعة بذور المحصول وقبل ريه الزراعة.
  - قبل الإنبات أي قبل ظهور بادرات المحصول فوق سطح التربة.
  - بعد الانبات رشا عاما على نباتات المحصول والحشائش.
- الاختيارية:
  - مبيدات مختبرة.
  - مبيدات غير مختبرة.
- موضع التطبيق:
  - على المجموع الخضري.
  - على التربة.
- سلوك المبيد:
  - مبيدات بالملامسة.
  - مبيدات جهازية.
  - مبيدات معقمة للتربة.

- التركيب الكيميائي:
  - مركبات غير عضوية.
  - مركبات عضوية (نيتروجينية – وغير نيتروجينية).
- المجموعة الكيمائية:
  - (الكربامتيــة– التراتازينـــات– اليوريــا الاســتبدالية– البنزويـــك– الفينوكسى– السلفونيل يوريا– غير مقسمة).

المكافحة المتكاملة:

وهـي جمـع أكثـر مـن طريقـة مـن طـرق المكافحـة التطبيقيـة السـابق ذكرها أو كلها مجتمعة لمكافحة الآفة أو الآفات المستهدفة، فكل طريقـة في حد ذاتهـا تعمـل علـى الحـد مـن تزايـد أعـداد الآفـة أو تحـافظ علـى هـذا التعـداد عنـد المسـتويات المنخفضــة الـتي لا تتجـاوز الحـدود الاقتصـادية الحرجـة للإصـابة، وبالتالي تكون محصلة هذه الطرق الوصول إلى أفضل نتيجة ممكنة.

- **العناصر الأساسية لبرامج المكافحة المتكاملة للآفات:**

1. التــزود بالمعلومــات الأساســية المرتبطــة بــالنواحي البيولوجيــة والبيئيــة الخاصة بالآفة أو الآفات المستهدفة.
2. إجراءات تقدير الكثافة العددية للآفة ومدى الإصابة والضرر الناتج عنها.
3. تحديد مستويات الضرر (حد الضرر الاقتصادي – الحد الحرج).

الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات:

Integrated Pest Management I.P.M

يعتبر الأسلوب المستخدم لمكافحة الآفة الحشرية ناجحاً إذا قلت التكاليف التطبيقية عن القيمة المادية للزيادة الناتجة عن اتباعة سواء في كمية أو نوعية المحصول على المدى الطويل، مع الأخذ في الاعتبار توافق أسلوب المكافحة المتبع مع اشتراطات الحفاظ على سلامة القائمين بتنفيذه من جانبه ووتجنب التأثيرات المعاكسة لسلامة الظروف البيئية من جانب أخر.

ويرتبط الأسلوب المستخدم لمكافحة آفة ما برؤية المختص بمكافحة الآفات، وأهدافه ووجهات نظرة. ففي الخمسينيات والستينات ظن مختصوا كيمياء المبيدات أن استخدام المبيدات هو الحل الأمثل والأوحد والعام ضد أي آفة، بغض النظر عن الأضرار الناجمة عن استخدام تلك السموم على الأعداء الحيوية، اكتساب الآفات للمناعة، تلوث البيئة، الآثار المتبقية للمبيدات في التربة والماء والهواء وعلى المنتجات الزراعية وعلى صحة الإنسان وحيواناته الاقتصادية.

وبداية من السبعينيات اخذ هذا المفهوم ينحسر ليحل محلة فكرا اشمل ونظرة أوسع للمشكلة ككل فيما عرف أولا بالمكافحة المتكاملة للآفات Integrated Pest Control ثم تطور فيما بعد إلى ما يطلق عليه حاليا ادارة مكافحة الآفات Pest Management. والأساس في المكافحة المتكاملة للآفات، او إدارة مكافحة الآفات، ان الآفات خلقت لتبقى وأن التخلص التام منها أمر شبة مستحيل، وأن النجاح في مكافحتها يكمن في خفض تعدادها – ومن ثم أضرارها – دون التعداد الاقتصادي الحرج Economic threshold Level وهذا هو غاية ما تهدف إليه إدارة مكافحة الآفات بالفكر الحديث وذلك من خلال الاستخدام المستنير، والمتوازن، لكافة الأساليب المتاحة والمعروفة أو المستخدمة لمكافحة الآفات

مع التنسيق مع التنسيق اللزوم بينهما بدقة سواء من حيث كيفية أو نوعية أو توقيت الاستخدام لكل منها أو لأي مجموعة مشتركة من عناصرها.

التعريف الدقيق للإدارة المتكاملة للآفات IPM:

عبارة عن اختيار وتكامل وسائل المكافحة المتكاملة للآفات باستخدام تكنولوجيا المكافحة والتوفيق فيما بينهما ضمن نظام مدروس يحقق سياسة التحكم في تعداد الآفات للحصول على اكبر عائد ممكن بأقل تكاليف ممكنة مع مراعاة القيود البيئية في كل نظام بيئي ومراعاة ظروف المحافظة على البيئة على المدى الطويل وأهم عناصرها والذي يشكل حوالي 80٪ من هذا النظام وهو عنصر المكافحة البيولوجية.

أساسيات أو فلسفة نظام I.P.M:

تمثل النقاط الهامة الآتية أساسيات النظام الجيد لإدارة المكافحة:

1. عند زيادة أعداد الآفة يجب أن يكون التعامل معها هو كيفية خفضها وليس إزالتها كلية.
2. لا بد أن تكون هناك معرفة تامة بالنظام البيئي Eco system حتي تؤخذ قرارات مناسبة لمكافحه الآفات.
3. يجب الاستفادة القصوى من الأعداد الطبيعية للآفات مع العمل في تناسق تام مع المبيدات ذات السمية الاختيارية.
4. النظام الفعال للإدارة المتكاملة للآفات هو جزء من إدارة المزرعة.

الخطوط الإرشادية في برامج I.P.M:

1. تحليل حالة الآفة وتقدير الحد الحرج بالآفات الخطيرة:

وذلك يتم على مدار العام لكل آفة حيث يجب استخدام وسائل المكافحة لمنع زيادة تعداد الآفة من الوصول إلى مستوي الفرد الاقتصادي ومن هنا يجب تحديد الأوضاع التالية:

أ) مستوي الضرر الاقتصادي E.I.L.(Economic ingury Level)
ب) الحد الحرج الاقتصادي E.T.L.(Economic threshold Level)
ج) وضع الاتزان العام E.P..

E.I.L

.E.P

E.T.L

2. ابتكار وسائل تعمل على خفض أوضاع التوازن للآفات الخطيرة:

أ) إدخال، وأقلمة، ونشر الأعداد الطبيعية للمناطق التي لم يتواجد فيها من قبل.
ب) استخدام أصناف نباتية مقاومة للآفات.

3. تحوير أو تعديل بيئة الآفة (لزيادة فعالية الوسائل المكافحة البيولوجية) باستخدام:

أ) دورات زراعية مناسبة.
ب) التسميد.

ج) القضاء على مخلفات المحاصيل.

د) استخدام مقننات نموذجية للري.

ه) حرث الأرض.

و) الإزالة الميكانيكية للحشائش.

ز) تغيير مواعيد الزراعة.

ح) المصايد النباتية.

ط) الحش والخف.

4. البحث عن سبل علاجية تحدث أقل خلل بيئي أثناء الحالات الطارئة:

وذلك عند ظهور موجات وبائية من الآفة أو الآفة أو الآفات الثانوية باستخدام:

أ) اختيار المبيد المتخصص.

ب) الجرعة المناسبة.

ج) التوقيت المناسب للمعاملة.

5. ابتكار وسائل تحذيرية:

أ) المصايد الضوئية Light Traps.

ب) المصايد الفرمونية Pheromone Traps.

ج) مصايد الطعوم الغذائية Bait Traps.

د) استخدام نظم الحاسبات الالكترونية Computers.

تصميم برامج المكافحة المتكاملة:

لتصميم أو بناء برامج مكافحة متكاملة لآفة ما يلزم توافر أربعة مجموعات من المعلومات يمكن تلخيصها في الآتي:

1) العائل النباتي:-

1. محصول حقلي، أم محصول خضر، أم أشجار فاكهة، أم نباتات زينة.
2. موعد زراعتة ومدة بقائه بالحقل.
3. النباتات المجاورة والمحاصيل المجاورةِ المختلفة الاخرى التي قد تكون عائل نباتي ثاني للآفة المراد مكافحتها، كذلك الحشائش المصابة.
4. المعاملات الزراعية مثل الري، التسميد، التقليم،.... الخ.

2) علاقة العائل النباتي بالآفة من حيث:-

1. اي أجزاء العائل النباتي عرضة للإصابة.
2. العلاقة بين موعد الزراعة وظهور الإصابة.
3. العلاقة بين مراحل النمو المختلفة للعائل النباتي وظهور الإصابة أو شدتها.
4. العلاقات بين المعاملات الزراعية المختلفة مثل الري والتسميد والعزيق وشدة الإصابة.
5. المعاملات أثناء الحصاد أو التخزين والتسوية وعلاقة ذلك بالإصابة (أمثلة: الإصابة بفراشة ديدان البلح، فراشة درنات البطاطس، آفات الحبوب المخزونة التي تنتقل من الحقل للمخزن، أحطاب القطن والذرة).

6. وجود أنواع نباتية أخري قابلة للإصابة يمكن الاستفادة بها في إتباع أسلوب المكافحة عن طريق المصايد النباتية.

3) الآفة :-

1. تحديد نوع الآفات بدقة وأسمها العلمي، الجنس، العائلة التي تتبعها ثم ترتيب هذه الآفات من حيث الأهمية ومقدار الضرر الناشئ عنها.
2. معلومات كاملة عن دورة حياتها، عدد أجيالها في مصر والعالم على مدار العام ومعرفة الظروف التي تؤدي إلى قلة أهميتها أو زيادة فرزها في البلدان الأخرى.
3. مواعيد ظهورها، علاقة ذلك بالمحصول محل الاهتمام والعوائل النباتية الأخرى أن وجدت، وسلوكها في التغذية.
4. دراسة تغير تعدادها وزيادة أو نقص جمهورها على مدار العام، وفي الأعوام السابقة.
5. أعدائها الطبيعية من حشرات مفترسة ومتطفلة أو مسببات أمراض منتشرة بالبيئة المصرية (أو غيرها من البلدان)، ودور تلك الأعداء الطبيعية في خفض أعدادها على ومدار العام على المحصول محل الاهتمام أو غيرة من المحاصيل أو العوائل النباتية التي تهاجمها هذه الآفة.
6. المبيدات الكيماوية التي ينصح باستخدامها ومدي فعاليتها في خفض أعدادها، والمشاكل الناجمة عن استخدامها سابقا في مصر أو غيرها من البلدان.
7. أمكانية استخدام المصائد بأنواعها المختلفة.

8. حجم الضرر الاقتصادي الناشئ من الإصابة في حالة عدم وجود برنامج للمكافحة وتحت ظل البرامج المطبقة بالفعل.
9. تحديد الحد الاقتصادي الحرج الذي يبدأ عنده استخدام أسلوب المكافحة المناسب.
10. ايجابيات وسلبيات أساليب المكافحة المطبقة بالفعل.

4) الظروف المناخية:-

1. تأثير درجة الحرارة بالارتفاع والانخفاض على الآفة من حيث دورة حياتها وعدد أجيالها.
2. تأثير الرطوبة النسبية على دورة حياة الآفة.
3. العلاقة بين الظروف المناخية السائدة وتوزيع الآفة بالمناطق المختلفة من مصر وعلاقة الظروف المناخية بزيادة الإصابة أو شدتها في فصول معينة من السنة.
4. العلاقة بين الظروف المناخية ونشاط الأعداد ونشاط الأعداد الطبيعية للآفة من حشرات مفترسة أو متطفلة.

مما تقدم من معلومات يلزم توافرها، ويمكن صياغة وبناء برنامج مكافحه متكامل لآفة ما على محصول معين، هذا ونود الإشارة إلى أن أسلوب المكافحة المتكامل للآفات لقي في السنوات الأخيرة اهتماما متزايدا من المستغلين في مجال وقاية النباتات بعد أن اتضح عدم أمكانيه تحقيق نجاح في كثير من الحالات عند إتباع أسلوب المكافحة الحيوية وحدها أو المكافحة الكيماوية وحدها، وبعد أن اصبح الهدف ليس القضاء على الحشرة الضارة قضاء تاما (وهو ليس

بالممكن من الناحية العلمية) بل تنظيم أعدادها وخفضها عن الحد الذي يسبب ضررا "اقتصاديا".

ومن الأهمية بمكان، أن ننوه إلى أن هذه المعلومات جميعها أو بعضها أو واحدة منها قد تشكل حجر الزاوية التي يبني علية برنامج مكافحة متكامل لآفة ما، كما سيتضح ذلك من الأمثلة التطبيقية التالية ولما كان المحصول غالباً يصاب بأكثر من آفة في مراحل نموه المختلفة، فانه يلزم أن ترتب الآفات من حيث أهميتها بحيث يعمل برنامج مكافحة متكامل لأهم تلك الآفات أو لآفة ما خلال مرحلة معينة من مراحل النمو حيث أنة من الوجهة العلمية يصعب صياغة برنامج مكافحة متكامل لجميع الآفات التي تصيب محصول معين.

السموم النباتية:

السموم النباتية هي سموم توجد في بعض النباتات التي تحتوى أجزاؤها على المركب السام. وتنتج حالة التسمم من تعاطي هذه النباتات أو المركبات المستخلصة منها والتي تحتوى على العنصر السام بصورة مركزة، ويتم أيضاً معاملة هذه المركبات كيميائيا لإنتاج مركبات أخرى لاستخدامات غير مشروعة وغير علاجية مثل تخليق الهيروين من المورفين. والنباتات السامة عموماً إ ذا تم تعاطيها هي أو بعض أجزائها فإنها تؤخذ عن طريق الفم أما المركبات المستخلصة منها أو المعاملة كيميائيا فمنها ما يتم تناوله عن طريق الفم أو الحقن أو الاستنشاق. وتتميز هذه المجموعة من السموم النباتية بأنها ليس لها في الغالب تأثير موضعي ويظهر تأثيرها بعد امتصاصها وغالباً ما يكون ذلك على الجهاز العصبي.

الأفيون(Opiates)	الكوكايين(Cocaine)	الحشيش (Hashish)
القات (khat, kat)	النيكوتين(Nicotine)	الداتورة(Datura)
الديجيتال (Digitalis)	الأكونتين (Aconitine)	الإرجوت (Ergot)
حمض الليسيرجيك (LSD)	الإستركنين (strychnine)	

الأفيون(Opiates):

أن كلمة افيون مشتقة من الكلمة اليونانية (opium) التي تعني عصارة المورفين وهي عصارة نبات الخشخاش (papaver somniferum) ويتم الحصول عليها بعد تشريط الثمار الخضراء تشريطات عرضية وتركها تنزف العصارة ليلا ثم تجمع في الصباح وتجعل في عجينة بنية اللون ذات رائحة مميزة لوجود حمض الميكونيك (meconic acid). وقد استخدم الأطباء العرب القدامى الأفيون لعلاج الإسهال، وفي عام 1803م تمكن كيميائي ألماني من فصل المورفين من الأفيون واشتق اسم المورفين من Morpheus أو إله الأحلام عند الإغريق وتلا ذلك فصل عدد آخر من أشباه القلويات (alkaloids) والتي من أهمها الكودايين والبابافيرين، وبعد ذلك تمت معالجة أشباه القلويات المستخرجة من الأفيون كيميائياً للحصول على مركبات جديدة مثل الهيرويين والأبومورفين والنالورفين، ثم تلا ذلك مركبات أخرى مخلقة كيميائياً بالكامل بغرض استخدامها طبياً مثل الميبريدين (meperidin) والبيتيدين (pethidin) والميثادون (methadone) وتأثير هذه المركبات مشابه لتأثير المرفين وإن اختلفت حدة بعض التأثيرات ومدتها عن المورفين. وتأثير المورفين يكون بصفة أساسية على الجهاز العصبي المركزي فيؤدي إلى الهدوء والنوم وتسكين الألم وهو مثبط لمركز التنفس والسعال ولمركز تنظيم الحرارة مما يؤدي إلى خفض حرارة الجسم، وكلها أعراض مباشرة للتثبيط الذي يصيب الجهاز العصبي.

وللمورفين بعض التأثيرات المنشطة لبعض مناطق الجهاز العصبي ويظهر ذلك في صورة غثيان وقيء وضيق حدقة العين وهبوط في سرعة نبض القلب.

- **استخدامات المورفين الطبية:**

1. مسكن قوي في الحالات شديدة الألم مثل انسداد الشرايين التاجية والحروق وبعض العمليات الجراحية وفي المراحل المتقدمة من السرطان.
2. حالات الصدمة
3. فشل القلب وأديما الرئتين والجرعة السامة 2 – 5 جرام من الأفيون الخام، 1و0 – 5 و0 جرام من المورفين.

- **التسمم الحاد بالمورفين:**

يحدث نتيجة تعاطي جرعات زائدة، سواءً أثناء العلاج أو بغرض الانتحار أو أثناء تعاطيه كعقار للإدمان.

الأعراض: تظهر بعد نصف ساعة إذا تم تناول العقار عن طريق الفم، وبعد دقائق إذا تم تناول العقار عن طريق الحقن، وهي تتجلى في صورة سبات (غيبوبة) مع ضعف في التنفس كما ينخفض ضغط الدم ويبطأ النبض مع قوته ويشحب الجلد مع زيادة إفراز العرق وتضيق حدقة العين بدرجة كبيرة فتصبح في حجم رأس الدبوس وينتهي الأمر بالوفاة نتيجة شلل المراكز العصبية وخاصة مركز التنفس.

العلاج: يراعى أولاً عدم انسداد المجرى التنفسي بشفط السوائل، ومساعدة عملية التنفس بالأكسجين أو بالتهوية الصناعية، كما يتم غسل المعدة حتى ولو بعد ساعات عديدة من تناول المورفين حيث يستمر إفرازه في

عصارة المعدة، ويعطى الترياق الفيزيولوجي المعروف باسم النالوكسون (Naloxon) بالوريد بجرعة مقدارها 4 و0 مج ويمكن تكرارها إذا لزم الأمر.

- التسمم المزمن بالمورفين:

ينشأ هذا النوع من التسمم نتيجة تعاطي العقار بصفة متكررة حيث يمضغ الأفيون الخام، أما المورفين فيؤخذ عن طريق الحقن وأما الهيروين فقد شاع استخدامه كمسحوق للاستنشاق، وغالباً ما يكون مغشوشاً بمواد أخرى مثل أقراص الأسبرين المطحونة.

الأعراض: تبدأ أعراض التسمم المزمن بالانحلال التدريجي لقوى الجسم والعقل فيصبح المزمن مهملاً لنفسه، قليل التركيز، فاقداً اهتمامه بنفسه وصحته وأسرته، كما يختل عمله ويلجأ إلى كثرة التغيب والإهمال في العمل، ويصاحب ذلك اضطرابات هضمية كفقد الشهية والإمساك وفقد الوزن، كذلك تظهر ارتعاشات عضلية وتتعثر الخطى وتستمر حدقة العين في التضييق كما تظهر على المريض آثار الحقن المتكررة بأوردة الذراعين والساقين، ويصاحب ذلك ضعف في القدرة الجنسية في الرجال واضطراب الطمث في النساء. والتعود (dependence) على العقار في هذه الحالة يكون نفسياً وجسدياً معاً، بمعنى أن المدمن لا يستطيع ان يصبر على عدم تعاطي العقار وإلا اصابته حالات هياج شديدة قد يرتكب خلالها أبشع الجرائم من أجل الحصول على العقار أو المال اللازم لشرائه، وإذا مرت عدة ساعات دون الحصول على العقار تبدأ الأعراض الإنسحابية (withdrowal symptoms) وهي قد تكون بسيطة في البداية حيث تبدأ بزيادة سرعة التنفس يصاحبها زيادة في النبض وارتفاع في ضغط الدم، وينتاب المريض شعور بالخمول والتثاؤب وتسيل إفرازات الأنف والعين والعرق وتبدأ حدقة العين في الاتساع ثم تتدرج الأعراض إلى قيء وإسهال وتقلصات عضلية وآلام شديدة في العظام والمفاصل، وتصل هذه الأعراض لذروتها

بعد حوالي 3 أيام وفي حالات الإدمان البسيطة قد يتحمل المدمن الأعراض في الانحسار إلى أن تختفي بعد حوالي 10 أيام دون علاج وتختفي فوراً عند أخذ المورفين. أما في حالات الإدمان الشديدة فقد تكون هذه الأعراض فيها شديدة لدرجة أن الإسهال والقيء قد يتسببان في حالة من الجفاف يمكن أن تودي بحياة المدمن، كما تنتاب المدمن حالات من الهياج والأرق مع محاولته الانتحار.

العلاج: لعلاج مدمن المورفين والهيروين يجب عزله في مستشفى لعلاج المدمنين والحيلولة بينه وبين المصادر الخارجية للحصول على العقار، ويبدأ العلاج بالتقليل التدريجي للكمية المعطاة مع إعطاء بعض الأدوية المهدئة والغنية بالتغذية والصحة الجسمية والنفسية لمعرفة دوافعه الحقيقية للإدمان.

الكوكايين (Cocaine):

موجود في نبات الكوكا (erythroxylon coca) والكوكايين النقي يكون على هيئة مادة مبلورة بيضاء اللون ذات طعم مر يترك بعده تنميلاً في اللسان والغشاء المخاطي للفم.

استخداماته:

1. **طبياً:**

كمخدر موضعي في عمليات الأذن والحنجرة والأسنان.

2. **غير طبي:**

يستخدم كمخدر للإدمان على هيئة مسحوق يستنشق عن طريق الأنف كما يؤخذ عن طريق الحقن أيضاً. وهولا يكون نقياً عادة وإنما تشوبه كثير من المواد الأخرى مثل الأمفيتامين والإستركنين والحشيش وكذلك الدقيق

والنشا. وهذه المواد تتم إضافتها بغرض زيادة ربح بائع المخدرات ولكنها في نفس الوقت تزيد من سمية المخدر وأضراره. والتسمم عادة يكون عرضياً نتيجة للاستخدامات الطبية للكوكايين أو تعاطيه كعقار للإدمان، وهو يؤثر على الجهاز العصبي المركزي بتنبيه في البداية، يليه تثبيطه ويؤدي أيضاً إلى شلل أطراف الأعصاب الحسية مع انقباض الأوعية الدموية وهذا الأثر تتم الاستفادة منه طبياً في التخدير الموضعي. والجرعة السامة 200 ملليجرام ويكون التسمم حاداً أو مزمناً.

- التسمم الحاد:

تبدأ الأعراض في الظهور خلال 3– 5 دقائق إذا أخذ عن طريق الوريد بينما في حالات الاستنشاق (snuffing) فإن الأعراض تظهر بعد 20 دقيقة ويشعر المريض بصداع وغثيان وقد يحدث قيء ويصاحب ذلك الإكثار من الكلام مع زيادة في الحركة وهلوسة سمعية وبصرية وشمية كما يفرز العرق ويشحب لون الجلد ويسرع النبض ويضطرب القلب مع ارتفاع ضغط الدم وسرعة وعدم انتظام التنفس وترتفع الحرارة لدرجة الحمى (cocaine fever) وتتسع حدقتا العينين مع استجابتهما للضوء (بعكس التسمم بالأتروبين)، ثم تظهر تشنجات ورعاش مع تنميل وتخدر في الأطراف، ويلي ذلك أعراض تثبيط الجهاز العصبي المركزي حيث يضعف النبض ويهبط ضغط الدم مع بطء وعدم انتظام التنفس وينتهي ذلك بالوفاة نتيجة هبوط القلب وصعوبة التنفس.

العلاج:

الاهتمام بالتنفس وملاحظة المسالك التنفسية وأيضاً الاهتمام بالدورة الدموية بإعطاء المحاليل ومراقبة الضغط وفي حالة اضطراب نظم القلب تعطى الأدوية المناسبة مثل البروبرانولول بجرعة 1 – 2 ملليجرام بالوريد ثم يتم عمل

غسيل معدة مع علاج التشنجات بإعطاء الديازيبام بالوريد بجرعة 5 – 10 ملليجرام والعمل على تخفيض الحرارة بالكمادات الثلجية.

- **التسمم المزمن (الإدمان):**

يحدث نتيجة استنشاق المدمن الكوكايين وقد تصل الجرعة اليومية منه إلى نصف جرام بشكله النقي أو المخلوط بعقاقير أخرى.

- **الأعراض:**

اضطراب بالجهاز الهضمي في صورة فقد الشهية مع زيادة اللعاب وغثيان يؤدي ذلك إلى فقد الوزن ويكون المريض عصبياً ويشكو من الأرق مع حدوث تشنجات ورعاش كما يلاحظ اضطراب عقلي على صورة هلاوس سمعية وحسية وأكثرها تميزاً شعور المريض بوجود حشرات تحت الجلد مما يجعله يحكه بشدة قد تتنتج عنها تقرحات بالجلد. كما قد يحدث انثقاب الحجاب الحاجز مع فقد حاسة الشم، وكذلك الشعور بالعظمة مع الميل العدواني مما قد يدفع المدمن لارتكاب الجريمة وقد ينتهي به الحال إلى الجنون.

- **العلاج:**

يجب أن يتم في مصحة خاصة، وفيه يوقف المخدر مرة واحدة مع علاج الأعراض مثل التشنجات بإعطاء الديازيبام بجرعة 5 ملليجرام بالوريد وعلاج الأرق والتوتر بإعطاء المهدئات والمنومات، مع علاج المدمن علاجاً نفسياً واجتماعياً حتى يعود شخصاً سوياً.

الحشيش (Hashish):

يحضر الحشيش من أطراف أزهار أنثى نبات القنب الهندي (Cannabis Sativa) ويعرف بأسماء مختلفة تبعاً لأماكن تعاطيه، ففي الشرق يعرف الحشيش وفي أمريكا يعرف بالماريوانا (Marijuana) ويدمن الناس على الحشيش لأنه يحقق البهجة ولوجود اعتقاد خاطئ بأنه يطيل مدة الجماع. وتوجد طرق متعددة لتعاطي الحشيش منها التدخين بالنرجيلة أو مع التبغ وهي الطريقة الشائعة أو بخلطة مع الداتورة والعسل فيما يعرف بالمانزول، ويظهر تأثيره بعد دقائق من التدخين ويرجع التأثير إلى وجود عدد من الراتينجات (resins) وأهمها رباعي هيدروكانابينول (tetrahydrocannabinol) التي تسبب خليطاً من التنبيه والتثبيط للجهاز العصبي المركزي.

- **الأعراض:**

يؤدي الحشيش إلى زيادة حدة الأبصار والسمع كما تزداد حاسة التذوق والشم ويكثر الشخص من الكلام مع زيادة الوزن يلي ذلك أن الشخص تحدث عنده تخيلات مصحوبة بهياج وقد يضحك ويغني ويفقد قدرته على معرفة الزمان والمكان وتقدير المسافات مما يؤدى إلى حوادث السيارات بين السائقين ويعطي انطباعاً كاذباً بطول الجماع مع زيادة ضربات القلب وأحتقان العينين ويظهر على الشخص هذيان وهلاوس بصرية وسمعية وقد تعتريه نوبات من الخوف والذعر وعند التوقف عن التعاطي تكون أعراض الامتناع بسيطة لأن الحشيش لا يؤدي إلى التحمل (tolerance) ولا يوجد تعود جسماني ولكن يوجد تعود نفسي وتظهر الأعراض على هيئة اضطراب في النوم وتوتر مع رعاش بالأصابع وغثيان وإسهال وتزول بعد فترة قصيرة وقد أثبتت الأبحاث خطأ الاعتقاد السائد بأن الحشيش يزيد القدرة الجنسية حيث وجد أن هرمون

الذكورة يقل وكذلك عدد الحيونات المنوية في الرجل كما يمنع التبويض عند النساء.

- **المعالجة:**

لا توجد معالجة خاصة وإنما معالجة الأعراض مثل العناية بالجهاز الدوري والتنفسي وتهدئة المريض في حالة التهيج كما يجب عمل غسيل المعدة.

القات (khat, kat):

ينمو نبات القات على هيئة شجيرات في المناطق المرتفعة في اليمن وشرق أفريقيا ويتم تعاطي القات غالباً عن طريق المضغ حيث تمضغ أوراق النبات الطازجة في الفم وتخزن في جانبه لمدة تتراوح بين عدة دقائق وعدة ساعات ثم تلفظ بعد ذلك. والمواد الفعالة في القات هي الكاثين (cathine) والكاثينون (cathinone) وهي أشباه القلويات وتشبه في تاثيرها الأمفيتامين أي تحدث تأثيراً منشطاً ويبدأ التنشيط في الجهاز العصبي المركزي حيث يشعر الإنسان بالانتعاش واليقظة والتحرر من الضغوط النفسية ويعقب ذلك استرخاء وعدم تركيز ومع زيادة الجرعة بحدث الأرق والقلق والهلاوس. كذلك يؤثر القات في الجهاز الهضمي حيث يسبب فقد الشهية وعسر الهضم والتهاب المعدة والإمساك الذي يؤدي إلى سوء التغذية والهزال.

عند الامتناع عن تعاطي القات تكون أعراض الامتناع بسيطة حيث إنه يسبب تعود نفسي لا جسماني وتشمل الأعراض الاكتئاب وسرعة الانفعال والأحلام المزعجة والأرق.

النيكوتين (Nicotine):

يوجد النيكوتين في نبات التبغ المعروف بالنيكوتينات التبغية (Nicotina tubacum) وخصوصًا في الأوراق التي تستخدم في صناعة السجائر وإليه يرجع اللون والرائحة المميزة لها كما يستخدم كمبيد حشري.

يحدث التسمم عرضياً من الشره في التدخين وخاصة بين غير المعتادين عليه كما ينتج عن استنشاقه أو شربه بطريق الخطأ بين المزارعين كذلك فإن ملامسة الجلد لسائل النيكوتين قد تحدث التسمم.

- **الجرعة القاتلة:**

إن نقطة واحدة من النيكوتين كافية لإحداث التسمم والوفاة وذلك خلال 5 دقائق وذلك نتيجة تنبيه يعقبه تثبيط للجهاز العصبي المركزي لأطراف الأعصاب السمباسيتية (sympathetic) كما يشمل أطراف الأعصاب المحركة للعضلات الإرادية.

- **أعراض التسمم الحاد:**

شعور بالحرقان من الفم حتى المعدة يعقبه زيادة إفراز اللعاب ويشكو المريض من غثيان وقيء مع آلام في البطن وإسهال يصاحبه عرق غزير وضيق حدقتي العينين وازدياد ضربات القلب والتنفس مع ارتفاع ضغط الدم كما يحدث صداع ودوخة ويكون المريض متوترًا مع عدم اتزانه يلي ذلك ظهور الارتعشات العضلية ثم التشنجات وفي مرحلة التثبيط تتسع حدقتا العين ويهبط الضغط ويصبح بطيئاً غير منتظم مع بطء التنفس وشلل بعض العضلات الإرادية وتسبق الغيبوبة الوفاة نتيجة فشل مركز التنفس.

- **المعالجة:**

العمل على منع الامتصاص سواء بإحداث القيء أو عمل غسيل معدة مع ترك مسحوق الفحم النشط بها كما يجب الاهتمام بالتنفس بإعطاء الأكسجين وقد يحتاج المريض إلى تهوية صناعية. توقف التشنجات بإعطاء حقن الديازيبام بالوريد كما يعطي الأتروبين الذي يستعمل كمنبه ويعالج فرض النشاط البارسمبتاوي.

التسمم المزمن:

يحدث نتيجة شراهة التدخين لمدة طويلة أومن التعرض للنيكوتين اثناء العمل.

- **الأعراض:**

تبدأ الأعراض بفقد الشهية والغثيان وزيادة الحموضة بالمعدة يصاحبها فقد في الوزن كما يكون معدل الإصابة بسرطان الشفاه واللسان مرتفعاً بين المدخنين كذلك يعاني المريض من أزمات الربو والتهاب الشعب الهوائية المتكرر والإصابة بسرطان الرئة. كما أن المريض يكون عصبياً متوتراً تظهر عليه الارتعشات ويشكو من الصداع والدوار ويعاني من قلة وعتامة النظر وعدم لتكيف وقد ينتهي الحال إلى العمي الكلي (tobacco amblyopia).

- **المعالجة:**

العمل على الإقلاع عن التدخين كما يجب مراعاة طرق الوقاية بين المشتغلين في صناعة السجائر حتى لا يتعرضوا للتسمم المزمن.

الداتورة (Datura):

نبات الداتورة من الفصيلة الباذنجانية ويشمل على أشباه قلويات هامة هي الأتروبين (atropine) والهيوسين (hyoscine) والهيوسيامين (hyocyamine) وتحدث حالات التسمم حين تؤكل هذه النباتات بطريق الخطأ وخاصة في الأطفال أو حتى تدس بقصد التخدير وهذا هو الحال في المناطق الريفية التي تنمو فيها النباتات أما معظم الحالات فيحدث التسمم فيها نتيجة تناول أدوية تحتوي على هذه المشتقات بجرعات عالية إما بطريق الخطأ أو لمحاولة القتل أو الانتحار.

◆ **الاستخدامات الطبية للأتروبين ومشتقاته:**

1. قبل العمليات الجراحية لتقليل الإفرازات المخاطية في الشعب الهوائية ولمنع تنبيه العصب الحائر (vagus) مما يقلل من حدوث توقف القلب أثناء التخدير.
2. كمضاد للتقلصات في حالات المغص بأنواعه حيث يؤدى إلى ارتخاء العضلات اللاإرادية.
3. في علاج قرحة المعدة.
4. في علاج قرحة القرنية.
5. كمضاد لبعض السموم مثل المركبات الفسفورية العضوية التي تستخدم كمبيد حشري.

- **الجرعة السامة:**

من الأتروبين حوالي 100 مليجرام من الهيوسين حوالي 30 مليجرام.

- **الأعراض:**

يحدث التسمم من الأتروبين نتيجة تثبيط الجهاز العصبي الباراسمبتاوي ومن التأثير على الجهاز العصبي المركزي في صورة تنبيه ثم تثبيط والأعراض يمكن تلخيصها في الأتي:

1. جفاف في الحلق مما يؤدي إلى صعوبة في البلع وحشرجة في الصوت.
2. يحتقن الوجه ويصبح الجلد جافاً لتوقف إفراز العرق.
3. تتسع حدقة العين وتفقد قدرتها على الاستجابة للضوء.
4. يتهيج المريض ويأتي بحركات لاإرادية مثل محاولة الإمساك بأشياء خيالية.
5. عدم الاتزان في المشي مثل السكارى.
6. ترتفع درجة الحرارة ويسرع النبض والتنفس.

ثم تعقب مرحلة الإنارة هذه مرحلة تثبيط الجهاز العصبي المركزي حيث يهدأ المريض ويخلد للنوم العميق ويدخل في غيبوبة تتميز باحمرار الوجه وجفافه واتساع حدقتي العين دون استجابة للضوء ويضعف التنفس ويصير سطحياً ثم يتوقف نتيجة شلل مركز التنفس في النخاع المستطيل وتحدث الوفاة.

- **معالجة حالات التسمم:**

تراعى القواعد العامة لمعالجة التسمم وتراعى الأولويات في علاج الحالة على حسب حالة المريض وخطورتها.

في حالات الغيبوبة تكون الأولوية المطلقة للحفاظ على مجرى التنفس مفتوحاً وقد تلزم التهوية الصناعية والأكسجين على حسب عمق الغيبوبة.

أما إذا وصل المريض في حالة واعية فإنه يعطى شراب عرق الذهب المقيئ للتخلص من السم الموجود في المعدة، وإذا فشلت هذه الطريقة بعد تكرارها أو إذا كان المريض في غيبوبة يجرى غسل المعدة مع مراعاة تركيب أنبوبة من النوع المزود بوسادة قابلة للانتفاخ لمنع دخول أي سائل إلى القصبة الهوائية أثناء الغسيل. ويمكن أن يعطى المريض مهدئات مثل الديازيبام بالوريد لحالات الهياج. والترياق الفيزيولوجي المستخدم هنا هو ساليسيلات الفيزوستجمين (physostigmine salicylate) 1 – 2 ملليجرام بالوريد ويمكن تكرارها على الا تتعدى الجرعة 4 ميلليجرام ويتم تخفيض الحرارة بالكمادات الثلجية أو الكحولية.

الديجيتال (Digitalis):

يستخرج جليكوزيد الديجيتال (digitalis glycosides) من أوراق نبات معروف بالدجيتال الأرجواني (digitalis purpurea) ويستخلص منه مواد كثيرة أهمها الديجوكسين (digoxin) والديجتوكسين (digitoxin) وهي تستعمل في الطب كمقوية لعضلة القلب ومنظمة لضرباته كما أنها تدر البول ويحدث التسمم بالدجيتال عادة من الأدوية الجاهزة نتيجة تناول جرعات كبيرة إما عن طريق الخطأ أو كوسيلة للانتحار ولهذا الدواء خاصة التراكم (accumulation) في الجسم مما يزيد من سميته والجرعة السامة 10 ملليجرام للديجيتوكسين و5 ملليجرام للديجوكسين.

- **الأعراض:**

تبدأ الأعراض بعد عدة دقائق أو عدة ساعات من أخذ الجرعة السامة على هيئة غثيان وقيء يعقبه ألم في البطن وإسهال ثم تباطؤ في ضربات القلب وقد يصاحبه اضطرابات نظم القلب بكل أنواعه كما يشكو المريض من الصداع ويعاني من الهلوسة وعدم الإدراك والدوار ويصبح حساساً للضوء ويرى الصورة مزدوجة (diplopia) وتصير الألوان غير طبيعية ويبطأ التنفس ويصير شخيراً ثم يذهب في نوم عميق يعقبه السبات والوفاة.

- **المعالجة:**

وقف الدواء فوراً ونقل المريض إلى غرفة العناية المركزة مع العناية بالتنفس ويجب عمل غسل للمعدة يسبقه إعطاء مسحوق الفحم المنشط. وينبغي العمل كذلك على المحافظة على المعدل الطبيعي للبوتاسيوم في الدم وفي المراحل الأولي من التسمم حيث يكون النبض بطيئاً تعطى سلفات الأتروبين (2 ملليجرام بالعضل) ثم يعطى علاج لاضطراب نظم القلب ويجب العمل على سرعة إفراغ السم من الجسم بإعطاء مضاد الديجوكسين المعروف بالضد النوعي للديجوكسين(digoxin specific antibody).

الأكونتين (Aconitine):

يستخلص هذا السم من النبات المعروف بخانق الذئب (aconitum napellus) وهو ذو أزهار زرقاء اللون وجميع أجزاء النبات سامة ولكن الجزء الذي تكثر منه حالات التسمم هو الجذور لتشابهه بجذر الجلابة (jalap root) الذي يستخدم في الإجهاض وكذلك جذر فجل الخيل (horse radish) الذي يستخدم في عمل الصلصة.

وحالات التسمم أغلبها عرضيه أو انتحارية لمن يستطيع الحصول عليه، وجذور خانق الذئب مخروطية الشكل ذات لون أسمر من الخارج وأبيض مصفر من الداخل وتوجد بها ثنايا وتجاعيد وعند مضغها تحدث شعوراً بالتنميل يتبعه خدر في الشفتين واللسان والفم والبلعوم والجرعة السامة 1 – 3 ملليجرام من الأكونتين 1 – 3 جرام من جذر خانق الذئب وهو يؤدى إلى تنبيه يعقبه تثبيط للجهاز العصبي المركزي ونهايات الأعصاب الحسية، كما يحدث تثبيط لعضلات القلب وتنبيه لمركز العصب الحائر.

- **الأعراض:**

بعد تناول الجرعة السامة ببضع دقائق إلى ساعة يشعر المريض بدفء ثم يصحبه زيادة اللعاب ثم تنميل يتبعه تخدير في الفم واللسان والبلعوم يليه ألم في المعدة وقيء ثم ينتشر التنميل ليشمل جميع أجزاء الجسم والأطراف ويشعر المصاب بتشنج في الحلق والبلعوم مع عدم القدرة على البلع ثم يغطي الجسم عرق غزير بارد ويضعف المصاب ويصبح غير قادر على الوقوف أو المشي ويختل بصره ويثقل سمعه وكلامه ويبطأ النبض ويصبح غير منتظم ويصعب التنفس ويكون بطيئاً ثم مضطرباً وتضيق حدقتا العينين ثم تتمددان على التوالي يلي ذلك حدوث ضعف وشلل عام مع انخفاض درجة الحرارة وينتهي الأمر بالوفاة نتيجة شلل مراكز القلب والتنفس بعد مضي ثلاث أو أربع ساعات من أخذ السم.

- **المعالجة:**

يتم عمل غسيل للمعدة أو أخذ مقيئ كعرق الذهب ويعطي المريض علاجاً لهبوط القلب والدورة الدموية كالديجيتال والأتروبين يعالج هبوط التنفس بإعطاء أكسجين أو تنفس صناعي ويعمل على تدفئة المريض.

الإرجوت (Ergot):

الإرجوت فطر طفيلي ينمو على كثير من المحاصيل الزراعية التي تعتبر مصدراً مهماً للدقيق كالشعير والقمح وهو يحتوي على كثير من المواد الفعالة التي تختلف في تركيبها وأثرها على الجسم وأهمها ما يلي:

1. الإرجوتامين (ergotamine) والإرجومترين (ergometrine): ويحدثان انقباضاً بالأوعية الدموية وتنبيهاً للعصب الحائر كما يكثر استعمالهما في تنشيط عضلات الرحم أثناء الولادة وفي علاج الصداع النصفي.
2. بروموكريبتين (bromocriptine): ويعمل على جفاف اللبن في ثدي الأم.
3. الإرجوت المهدرج (hydrogenated ergot): ويعمل على توسيع شرايين المخ أيضاً.
4. حمض الليسيرجيك (LSD): ويتعاطى كعقار للهلوسة.

ويكون التسمم بالإرجوت إما حادة وإما مزمناً. والتسمم الحاد يكون عرضياً عادة نتيجة استخدامات الطبية وخصوصاً في المرضى اللذين يعانون من أمراض الكبد والكلى وأحياناً يكون جنائياً عندما يستخدم في الإجهاض الجنائي. والجرعة السامة 10 جرام من الإرجوت الخام.

- **أعراض التسمم الحاد:**

غثيان وقيء وإسهال مع عطش شديد وهبوط مع تقلص العضلات ورعشة وتشنجات وفقد الوعي كما يحدث الإجهاض في الحوامل ويظهر اليرقان والنقط النزفية تحت الجلد وتضيق حدقتا العينين.

- **المعالجة:**

عمل غسيل للمعدة وإعطاء مسهلات وموسعات للشرايين التاجية مثل النيتروجليسرين كما تعطى مضادات للتخثر.

التسمم المزمن:

ينتج من استعمال المادة الفعالة لمدة طويلة في علاج الصداع النصفي كما يحدث من تناول خبز أو حلوى مصنعة من دقيق ملوث بالفطر الإرجوتي.

ويشكو المريض من غثيان وقيء واسهال مع عطش شديد وتنميل في الأصابع قد ينتهي بحدوث غرغرينا بها، كما يحدث أيضاً بالأمعاء وثمة صورة أخرى من صور التسمم المزمن تتجلى بإحباط وضعف يلي ذلك حدوث تقلصات عضلية يعقبها تشنجات مؤلمة في الأصابع والأطراف وقد تشمل الجذع كله ويصاحب ذلك رؤية مزدوجة وضعف السمع وصعوبة الكلام.

- **المعالجة:**

تعالج الأعراض بإعطاء موسعات للشرايين ومضاد للتخثر كالهيبارين مع الحفاظ على الأطراف نظيفة جافة لمنع حدوث غرغرينا.

حمض الليسيرجيك (LSD):

هو مسحوق أبيض عديم اللون والرائحة يحضر من الإرجوت ويستخدمه بعض الفنانين والرسامين لاعتقادهم بأنهم يكونون أكثر إبداعاً تحت تأثيره ويسبب تعاطيه آثاراً سيئة في نفسية المدمن وتظهر الأعراض خلال نصف ساعة من تناوله وتستمر لعدة ساعات وقد تصل ثلاثة أيام وهو يعرف بعقار الهلوسة.

والأعراض هي اضطراب الإدراك وتغير في التفكير والمزاج ويظل الشخص في يقظة ولكنه يشعر كما لو كان يحلق بعيداً في القضاء ويكون منفصلاً عن عالمه مع اضطراب في تقدير الوقت.

الإستركنين (strychnine):

من أشباه القلويات ويستخلص من بذرة نبات الجوز المقيئ (strychnux nux vomica seed) بعد سحقها والبذور قرصية الشكل مفرطحة ناعمة الملمس بيضاء إلى بنية اللون شديدة الصلابة لا تتأثر بحموضة المعدة لذلك لا تحدث تسمماً إذا أخذت كما هي. وبالإضافة إلى الإستركنين فإن البذرة تحتوي على أشباه القلويات أخرى وهو البروسين ولكنه أقل فاعلية.

- **الفوائد والاستعمال:**

1. استعمال طبي: كمقو وفاتح للشهية وأيضاً كمنبه للتنفس.
2. استعمال غير طبي: كمبيد للفئران وكذلك يضاف إلى بعض عقاقير الإدمان مثل الكوكايين والحشيش على سبيل الغش.

- **ظروف التسمم:**

1. تسمم عرضي:

وهو الأكثر شيوعاً نتيجة الجرعة الطبية أو نتيجة خطأ في استعمال معلق الإستركنين حيث يحضر في وسط قاعدي مما يؤدي إلى ترسبه في قاع الزجاجة فإذا أخذ المريض العقار دون رج الزجاجة قبل الاستعمال فإن آخر جرعة تكون شديدة التركيز مما يؤدي إلى تسمم المريض ووفاته.

2. تسمم انتحاري:

بين بعض الفئات الذين يمكنهم الحصول على الإستركنين ويكونون على دراية باستخدامه كمبيد مثل الأطباء والصيادلة والمشتغلين بالزراعة.

3. تسمم جنائي:

وهو نادر الحدوث نظراً لسرعة ظهور أعراض التسمم ولطعمه المر المميز.

- الأعراض:

تبدأ بعد ربع ساعة إلى نصف ساعة من تناول السم حيث تعتبر الجرعة السامة من 30 – 60 ملليجرام ويبدأ المسمم قلقاً متوتراً مع الشعور بتيبس في عضلاته وخاصة خلف الرقبة والوجه ويعقب ذلك ظهور تقلصات يليها حدوث تشنجات بصورة مفاجئة وهي تشنجات تتميز بكونها مؤلمة وتشمل جميع عضلات الجسم ونظراً لقوة عضلات الظهر عن عضلات البطن فإن الجسم يتقوس إلى الخلف بصورة مميزة تعرف بوضع التشنج الظهري (opisthotonus) ويصاحب ذلك تشنج بعضلات الوجه مما يعطيه ابتسامة ساخرة تعرف بالتكشيرة الساردينية (risus sardonicus)، وتنقبض أيضاً عضلات الفك السفلي وتجحظ العينان مع اتساع الحدقتين ويحتقن الوجه وترتفع درجة الحرارة ويبطأ النبض مع ارتفاع في ضغط الدم. وتؤدي انقباضات عضلات الصدر والبطن والحجاب الحاجز إلى إعاقة التنفس وحدوث الاختناق أثناء النوبة لمدة دقيقة أو دقيقتين يعقبها ارتخاء بوعيه أثناء فترة النوبة وتستمر هذه النوبة لمدة دقيقة أو دقيقتين يعقبها ارتخاء كامل بالعضلات يستمر لفترة تتراوح بين 5– 15 دقيقة مع اختفاء كافة الأعراض ولكن المريض يكون في حالة توجس شديد ويلي ذلك حدوث نوبات أخري لأقل منبه حسي وعادة لا يتحمل المريض أكثر من 4– 5 نوبات لتحدث الوفاة.

- **التشخيص:**

1. إن ظهور نوبات تشنجية فجأة في شخص سليم لا يعاني من الأمراض ولم تحدث له أية إصابات وذلك عقب تناوله دواء أو طعام يثير الشك في التسمم بالإسيركنين.
2. ظهور الأعراض المصاحبة للتشنجات والسابق توضيحها.
3. التحليل الكيميائي.
4. اختبار بيولوجي وذلك بحقن المحلول المشتبه وجود السم به في أحد حيوانات التجارب المعملية يؤدي إلى حدوث التشنجات فوراً.

وقد تتشابه أعراض التسمم بالإستركنين مع أسباب أخري للتشنجات وخاصة حالات الكزاز (tetanus) ويمكن التفرقة كالآتي:

الكزاز (التيتانوس)	الإستركنين
يحدث التشنج بعد فترة حضانة من التلوث الجرثومي للجرح	يحدث بعد تناول السم من ربع إلى نصف ساعة
تظهر الأعراض تدريجياً	تظهر الأعراض فجأة
يبدأ التشنج في عضلات الفك	يشمل التشنج كل الجسم
لا توجد فترة ارتخاء للعضلات بين نوبات التشنج	توجد فترة ارتخاء للعضلات بين نوبات التشنج
تحدث الوفاة خلال أيام	تحدث الوفاة خلال ساعتين
التحليل الكيميائي سلبي	التحليل الكيميائي إيجابي
التحليل الجرثومي يكشف عن وجود عصية الكزاز	التحليل الجرثومي سلبي

- **العلاج:**

أهم هدف هو إيقاف التشنجات التي قد تؤدي إلى الوفاة، ويتم ذلك بإعطاء مضاد للتشنجات مثل الديازيبام بجرعة 5- 10 ملليجرام أو بإعطاء أحد مركبات الباربيتيورات مثل الفينوباربيتال ويعطى بجرعة 5 ملليجرام/ كيلوجرام من وزن الجسم تكرر عدة مرات حتى يتوقف التشنج.

يجب أيضاً عزل المريض في حجرة هادئة ومظلمة لمنع تكرار التشنج نتيجة تعرض المريض لأي منبهات حسية.

ويجب مراعاة التنفس أثناء النوبة وذلك بالعمل على إبقاء مجرى التنفس مفتوحاً مع إعطاء الأكسجين.

منع امتصاص السم من المعدة بعمل غسيل للمعدة.

كذلك يجب إعطاء باسط للعضلات مثل succinyl choline.

الديوكسينات وآثارها على صحة الإنسان:

الحقائق الرئيسية:

- الديوكسينات هي مجموعة من المواد المركبة المترابطة كيميائياً كما أنّها من الملوثات البيئية الثابتة.
- توجد الديوكسينات في البيئة في جميع أنحاء العالم وهي تتراكم في السلسلة الغذائية، وفي النُسج الحيوانية الدهنية بالدرجة الأولى.
- تحدث أكثر من 90٪ من حالات تعرّض البشر للديوكسينات من خلال الأغذية، ومن خلال اللحوم ومنتجات الألبان والأسماك والمحار بالدرجة الأولى. ولدى الكثير من السلطات الوطنية برامج لرصد الإمدادات الغذائية.

- الديوكسينات من المواد الشديدة السميّة وبإمكانها إحداث مشاكل إنجابية ونمائية وإلحاق أضرار بالجهاز المناعي وعرقلة الهرمونات والتسبّب في الإصابة بالسرطان.
- لدى جميع الناس خلفية تعرّض للديوكسينات نظراً لانتشارها على نطاق واسع، ومن غير المتوقّع أن يتسبّب ذلك التعرّض في إلحاق أضرار بصحة البشر. غير أنّه يجب، بالنظر إلى ما يتسمّ به هذا الصنف من المركبات من قدرة عالية على إحداث التسمّم، بذل الجهود اللازمة للحد من نسبة التعرّض الطبيعية الراهنة.
- إنّ أحسن طريقة للوقاية من تعرّض البشر للديوكسينات أو الحد منه هي تلك التي تتم باتخاذ تدابير تتوخى مصدر ذلك التعرّض، أي فرض رقابة صارمة على العمليات الصناعية للحد قدر الإمكان من تشكّل الديوكسينات.

معلومات أساسية:

الديوكسينات هي ملوّثات بيئية. وهي تتميّز عن غيرها بانتمائها إلى "المجموعة القذرة"— وهي مجموعة من المواد الكيميائية الخطرة تُعرف بالملوّثات العضوية الثابتة. وتثير هذه المواد قلقاً بسبب قدرتها العالية على إحداث التسمّم. وقد بيّنت التجارب أنّ تلك المواد تؤثر في عدد من الأعضاء والأجهزة. وبإمكان الديوكسينات، بعد دخولها جسم الإنسان، من الاستحكام مدة طويلة بسبب استقرارها الكيميائي وسهولة امتصاصها من قبل النسيج الدهني حيث يتم تخزينها. ويتراوح نصف عمرها بين 7 أعوام و11 عاماً. أمّا في البيئة فإنّ الديوكسينات تتراكم في السلسلة الغذائية. والجدير بالذكر أنّ تركيزها يزيد كلّما اعتلينا في سلّم تلك السلسلة.

والاسم الكيميائي للديوكسين هو: 2، 3، 7، 8- رباعي كلوروديبنزو بارا ديوكسين. وغالباً ما يُستخدم مصطلح "الديوكسينات" للإشارة إلى مجموعة المواد المتصلة من الناحيتين الهيكلية والكيميائية بمادتي ديبنزو بارا ديوكسين عديد التكلور وديبنزوفوران عديد التكلور. كما تندرج بعض مركبات بيفينيل عديد التكلور، التي تشبه الديوكسينات ولها الخصائص السامة ذاتها، ضمن مصطلح "الديوكسينات". وقد تم تحديد زهاء 419 نوعاً من المركبات ذات الصلة بالديوكسينات، غير أنّ ثمة 30 مركباً منها فقط يملك قدرة كبيرة على إحداث التسمّم، علماً بأنّ 2، 3، 7، 8- رباعي كلوروديبنزو بارا ديوكسين هو أكثرها سميّة.

مصادر التلوّث بالديوكسينات:

تنجم الديوكسينات، أساساً، عن منتجات العمليات الصناعية، وقد تنجم أيضاً عن العمليات الطبيعية، مثل حالات الثوران البركاني وحرائق الغابات. ويمكن أن تُطلق الديوكسينات من منتجات طائفة واسعة من العمليات الصناعية، بما في ذلك الصهر وتبييض عجينة الورق بالكلور وصناعة بعض مبيدات الأعشاب ومبيدات الهوام. وتمثّل أجهزة حرق النفايات غير المراقبة (النفايات الصلبة ونفايات المستشفيات)، في غالب الأحيان، أكبر مسبّبات ذلك الإطلاق نظراً لعدم اكتمال عمليات الحرق فيها. وهناك تكنولوجيات متاحة تمكّن من مراقبة حرق النفايات بطريقة لا تفرز إلاّ القليل من الديوكسينات.

وعلى الرغم من أنّ تشكّل الديوكسينات يبقى عملية محلية، فإنّ توزيعه في البيئة بات من الظواهر العالمية. فتلك المركبات موجودة في البيئة في جميع أنحاء العالم وفي كل الأوساط تقريباً. وتُسجّل أعلى مستوياتها في بعض التربة والرواسب والأغذية، وبخاصة منتجات الألبان واللحوم والأسماك والمحار. أمّا المستويات المنخفضة فتُسجّل في النباتات والماء والهواء.

وهناك، على الصعيد العالمي، عدد كبير من مخازن الزيوت التي تحتوي على مركبات بيفينيل عديد التكلور،علماً بأنّ الكثير من تلك الزيوت يتضمن مستويات عالية من وديبنزوفوران عديد التكلور. والجدير بالذكر أنّ تخزين تلك المركبات أو طرحها بطرق غير سليمة قد يتسبّب في إطلاق الديوكسينات في البيئة وتلوّث الإمدادات الغذائية التي يستخدمها البشر والحيوانات. ولا يمكن التخلّص، بسهولة، من النفايات التي تحتوي على مركبات بيفينيل عديد التكلور دون التسبّب في تلوّث البيئة وإلحاق أضرار بالبشر. وعليه يجب معالجة تلك المواد بالطريقة التي تُعالج بها النفايات الخطرة، وأفضل طريقة للقيام بذلك هي حرقها في درجات حرارية عالية.

حوادث التلوّث بالديوكسينات:

تعمد بلدان كثيرة إلى رصد الديوكسينات في الإمدادات الغذائية. وقد مكّن ذلك من الكشف عن التلوّث في مراحل مبكّرة وإلى الحيلولة، في كثير من الأحيان، دون انتشار ذلك التلوّث على نطاق واسع. ومن الأمثلة على ذلك تمكّن السلطات المعنية، في هولندا في عام 2004، من عزي ارتفاع مستويات الديوكسينات في الحليب إلى صلصال استُخدم في إنتاج علف الحيوانات. ومن الأمثلة الأخرى الكشف، في هولندا في عام 2006، عن ارتفاع مستويات الديوكسينات في علف الحيوانات والتمكّن من عزي ذلك إلى دهون ملوّثة استُخدمت في إنتاج ذلك العلف.

والجدير بالملاحظة أنّ بعض حوادث التلوّث بالديوكسينات اكتست درجة أكبر من الأهمية وأدّت إلى حدوث آثار أوسع نطاقاً في كثير من البلدان.

ففي أواخر عام 2008، قامت أيرلندا بسحب أطنان عديدة من لحوم الخنازير ومشتقاتها من الأسواق عندما تم الكشف، في عيّنات منها، عن الديوكسينات بمستويات تفوق حدود المأمونية بنحو 200 مرّة. وأدّى هذا

الاكتشاف إلى أحد أكبر عمليات سحب الأغذية من الأسواق بسبب تلوّث كيميائي. وأشارت عمليات تقييم المخاطر التي اضطلعت بها السلطات الأيرلندية إلى عدم وجود أيّ دواع للقلق الصحي العمومي. وتم عزو الحادث إلى تلوّث العلف بالديوكسينات.

ففي تموز/يوليو 2007 أصدرت المفوضية الأوروبية إنذاراً صحياً موجهاً إلى الدول الأعضاء فيها في أعقاب الكشف عن مستويات عالية من الديوكسينات في مضاف غذائي– صمغ الغار– يُستخدم كمثخّن بكميات صغيرة في اللحوم أو منتجات الألبان أو المنتجات الرهيفة. وتم عزي ذلك إلى تلوّث صمغ الغار المستورد من الهند بمركب خماسي الكلوروفينول، وهو أحد مبيدات الحشرات التي تحتوي على الديوكسينات ولم تعد تُستخدم الآن.

وتم، في عام 1999، العثور على مستويات عالية من الديوكسينات في لحوم الدواجن وإمدادات البيض المستوردة من بلجيكا. وتم، عقب ذلك، الكشف عن أغذية حيوانية المصدر ملوّثة بالديوكسينات (لحوم الدواجن والبيض ولحم الخنزير) في عدة بلدان أخرى. وتم عزي ذلك التلوّث إلى علف تعرّض لتلوّث بنفايات الزيوت الصناعية التي تحتوي على مركبات بيفينيل عديد التكلور.

وتم، في آذار/مارس 1998، عزي ارتفاع مستويات الديوكسينات في حليب بيع في ألمانيا إلى مكعبات لبّ الحمضيات المستوردة من البرازيل لأغراض تعليف الحيوانات. وأدّت عملية التحرّي إلى فرض حضر على جميع منتجات لبّ الحمضيات التي يستوردها الاتحاد الأوروبي من البرازيل.

وهناك حادثة أخرى من حوادث تلوّث الأغذية بالديوكسينات وقعت في الولايات المتحدة الأمريكية في عام 1997. فقد تعرّض الدجاج والبيض وأسماك السلور للتلوّث بتلك المواد عند استخدام عنصر تالف (صلصال البنتونيت، الذي يُدعى أحياناً "الصلصال الكروي") في صناعة علف الحيوانات. وتم عزي

الصلصال الملوّث إلى أحد مناجم البنتونيت. وراهن القائمون على عملية التحرّي، بالنظر إلى عدم وجود أيّة بيّنات تثبت حرق نفايات خطرة في المنجم، على أنّ مصدر الديوكسينات قد يكون طبيعياً وناجماً، ربّما، عن احتراق الغابات في فترة ما قبل التاريخ.

وقد تسبّب حادث خطير وقع في أحد المصانع الكيميائية في سيفيزو بإيطاليا، في عام 1976، في تسرّب كميات كبيرة من الديوكسينات، إذ أدّى ذلك الحادث إلى انبعاث سحابة من المواد الكيميائية السامة، بما في ذلك 2، 3، 7، 8- رباعي كلورودبينزو بارا ديوكسين، في السماء وإلى تلوّث منطقة تبلغ مساحتها 15 كيلومتراً مربّعاً وتؤوي 37 000 نسمة. ولا تزال الدراسات التي تُجرى في المنطقة المتضرّرة تكشف النقاب عن الآثار البشرية الطويلة الأجل التي تسبّب فيها ذلك الحادث. غير أنّ ما يعرقل تلك التحرّيات نقص العمليات المناسبة لتقييم التعرّض. كما تم الكشف عن ارتفاع طفيف في بعض أنواع السرطان وبعض الآثار على الإنجاب، ويجري الاضطلاع بمزيد من التحرّيات لتحديدها بشكل جيد. كما تتم دراسة الآثار المحتملة التي قد تلحق بأطفال أولئك الذين تعرّضوا للديوكسينات.

وتم إجراء دراسات واسعة لتحديد الآثار الصحية المرتبطة بوجود 2، 3، 7، 8- رباعي كلورودبينزو بارا ديوكسين في بعض الدفعات من العامل البرتقالي (مبيد أعشاب)، الذي كان يُستخدم كمبيد لأوراق النباتات خلال حرب فييت نام. ولا زال يتم تحرّي الصلة القائمة بين ذلك المبيد وبعض أنواع السرطان، فضلاً عن الصلة بينه وبين السكري.

وتم، قبل ذلك، الإبلاغ عن حوادث تلوّث الأغذية بالديوكسينات في مناطق أخرى من العالم. وتم الإبلاغ عن معظم حالات التلوّث، على الرغم من احتمال تضرّر جميع البلدان من تلك الظاهرة، في البلدان الصناعية التي تُتاح

فيها إمكانيات رصد تلوّث الأغذية وإذكاء الوعي بالمخاطر ذات الصلة وتحسين عمليات التنظيم للكشف عن المشاكل المرتبطة بالديوكسينات.

كما تم الإبلاغ عن بضع حالات من التسميم البشري المتعمّد. وأبرز حادث من هذا النوع هو ذلك الذي تعرّض له الرئيس الأوكراني فيكتور يوتشينكو، في عام 2004، وأدّى إلى تشويه وجهه بالعدّ الكلوري.

الآثار الديوكسينات على صحة الإنسان:

قد يؤدي تعرّض البشر على المدى المتوسط لمستويات عالية من الديوكسينات إلى إصابتهم بآفات جلدية، مثل العدّ الكلوري أو اسمرار الجلد اللطخي، واختلال وظيفة الكبد. أمّا التعرّض لتلك الديوكسينات على المدى الطويل فيؤدي إلى حدوث اختلال في الجهاز المناعي والجهاز الصماوي وعرقلة تطوّر الجهاز العصبي والوظائف الإنجابية. وقد أدّى تعرّض الحيوانات بصورة مستمرة للديوكسينات إلى إصابتها بأنواع سرطانية مختلفة. وتم تقييم رباعي كلوروديبنزو بارا ديوكسين من قبل الوكالة الدولية لبحوث السرطان التابعة لمنظمة الصحة العالمية في عام 1997. وتم، استناداً إلى البيانات الحيوانية وبيانات الوبائيات البشرية، تصنيف ذلك المركب من قبل الوكالة في خانة "المواد المعروفة التي تسبّب السرطان للبشر". غير أنّه لا يؤثر في المادة الجينية وهناك مستوى من التعرّض تكون مخاطر الإصابة بالسرطان دونه ضئيلة.

والجدير بالذكر أنّ لدى جميع الناس خلفية تعرّض للديوكسينات ومستوى معيّن منها في الجسم وذلك نظراً لانتشارها على نطاق واسع، ممّا يؤدي إلى ما يُسمى عبء الجسم. ومن غير المتوقّع، عموماً، أن يؤدي التعرّض للمستويات الطبيعية الراهنة إلى إلحاق أضرار بصحة البشر. غير أنّ من الضروري، بالنظر إلى ما يتسم به هذا الصنف من المركبات من قدرة عالية على

إحداث التسمّم، بذل الجهود اللازمة بغية الحد من نسبة التعرّض الطبيعية الراهنة.

الفئات الفرعية الحسّاسة:

تُعد الأجنة أكثر الفئات حسّاسية للديوكسينات. وقد يكون المولود الجديد، الذي تشهد أعضاء جسمه نمواً سريعاً، أكثر استضعافاً إزاء بعض الآثار المعيّنة. كما قد يتعرّض بعض الأفراد أو مجموعات الأفراد لمستويات أعلى من الديوكسينات بسبب نظامهم الغذائي (الأفراد الذين يستهلكون الأسماك بكثرة في بعض مناطق العالم) أو انشطتهم المهنية (مثل العاملين في صناعة اللّب والورق وفي مصانع الترميد ومواقع النفايات الخطرة وغير ذلك).

الوقاية من التعرّض للديوكسينات والحد منه:

إنّ حرق المواد الملوّثة بالطرق السليمة هو أفضل وسيلة للوقاية من التعرّض للديوكسينات والحد منه. ويمكّن حرق تلك المواد أيضاً من التخلّص من الزيوت التي تحتوي على مركبات بيفينيل عديد التكلور. وتتطلّب عملية الحرق دراجات حرارية عالية، أي أكثر من 850 درجة سيلزيوس. وللتخلّص من كميات كبيرة من المواد الملوّثة قد تتطلّب تلك العملية درجات أعلى– 1000 درجة سيلزيوس أو أكثر.

وأحسن طريقة للوقاية من تعرّض البشر للديوكسينات أو الحد منه هي تلك التي تتم باتخاذ تدابير تتوخى مصدر ذلك التعرّض، أي فرض رقابة صارمة على العمليات الصناعية للحد قدر الإمكان من تشكّل الديوكسينات. وتقع تلك المسؤولية على عاتق الحكومات الوطنية، ولكنّ هيئة الدستور الغذائي قامت، في عام 2001، اعترافاً منها بأهمية هذا النهج، باعتماد مدونة ممارسات لاتخاذ التدابير الرامية إلى الحد من تلوّث الأغذية بالمواد الكيميائية في المصدر

(CAC/RCP 49-2001)، كما اعتمدت، في عام 2006، مدونة ممارسات للوقاية من تلوّث الأغذية والأعلاف بالديوكسينات ومركبات يفينيل عديد التكلور المشابهة للديوكسين، والحد منها (CAC/RCP 62-2006).

وتحدث أكثر من 90٪ من حالات تعرّض البشر للديوكسينات من خلال الإمدادات الغذائية، ومن خلال اللحوم ومنتجات الألبان والأسماك والمحار بالدرجة الأولى. وبناء عليه تصبح حماية تلك الإمدادات من الأمور الحاسمة الأهمية. ويشمل أحد الأساليب المنتهجة لضمان تلك الحماية، كما ذُكر آنفاً، اتخاذ التدابير للحد من إصدار الديوكسينات في المصدر. ولا بد من الحيلولة دون تلوّث الإمدادات الغذائية، مجدداً، على طول السلسلة الغذائية. ولا بد من انتهاج مبادئ المراقبة والممارسات السليمة أثناء عمليات الإنتاج الأوّلية وعمليات المعالجة والتوزيع والبيع لضمان إنتاج أغذية مأمونة.

ويجب وضع نُظم رصد تلوّث الأغذية لضمان عدم تجاوز المستويات التي يمكن تحمّلها. ومن الأدوار المنوطة بالحكومات الوطنية رصد سلامة الإمدادات الغذائية واتخاذ الإجراءات اللازمة لحماية الصحة العمومية. وينبغي للبلدان، عند اشتباهها في وقوع حوادث تلوّث من هذا القبيل، امتلاك خطط للطوارئ تمكّن من تحديد الأعلاف والأغذية الملوّثة وحجزها والتخلّص منها. كما ينبغي فحص الفئات السكانية التي تتعرّض لها من حيث درجة التعرّض (مثل قياس الملوّثات في الدم أو الحليب البشري) والآثار المترتبة عليه (مثل الترصد السريري للكشف عن علامات اعتلال الصحة).

ما الذي ينبغي للمستهلكين فعله للحد من مخاطر التعرّض؟

قد يسهم نزع الشحم من اللحوم أو استهلاك منتجات الألبان المخفضّة الدهون في الحد من درجة التعرّض لمركبات الديوكسينات. كما يساعد النظام الغذائي المتوازن (الذي يشمل كميات مناسبة من الفواكه والخضر والحبوب)

على تجنّب التعرّض بشكل مفرط لتلك المواد من مصدر واحد. وتدخل تلك الإجراءات في إطار استراتيجية طويلة الأجل ترمي إلى الحد من أعباء الجسم، وهي ربّما أنسب الاستراتيجيات التي ينبغي للصبيات والفتيات انتهاجها بغية الحد من تعرّض أحمالهن لتلك المركبات ولدى إرضاع أطفالهن في المستقبل. غير أنّ الإمكانية المتاحة أمام المستهلكين للحد من تعرّضهم لتلك المركبات محدودة نوعاً ما.

ما هي الوسائل التي ينبغي استخدامها للكشف عن الديوكسينات وقياسها في البيئة والأغذية؟

يقتضي تحليل الديوكسينات الكيميائي والكمّي توفير وسائل معقدة لا تتوافر إلاّ في عدد محدود من المختبرات في شتى أنحاء العالم. وتقع معظم تلك المختبرات في البلدان الصناعية. والجدير بالذكر أنّ تكاليف تلك التحاليل مرتفعة جداً وتختلف باختلاف أنوع العيّنات، ولكنّها تتراوح، إجمالاً، بين نحو 1700 دولار أمريكي لتحليل عيّنة بيولوجية واحدة وعدة آلاف من الدولارات لإجراء تقييم شامل للمواد الصادرة من أحد أجهزة حرق النفايات.

ويجري، بشكل مطّرد، استحداث وسائل تمكّن من إجراء فحص بيولوجي (الخلايا أو الأضداد). ولكنّ استخدامها لتحليل العيّنات الغذائية لم يحض بالمصداقية الكافية حتى الآن. غير أنّ تلك الوسائل ستمكّن من إجراء المزيد من التحاليل بأسعار زهيدة. وفي حال خلوص تلك التحاليل إلى نتائج إيجابية يجب تأكيدها بإجراء تحاليل كيميائية أكثر تعقيداً.

الأنشطة التي تضطلع بها منظمة الصحة العالمية في مجال الديوكسينات:

يمثّل الحد من درجة التعرّض للديوكسينات أحد المرامي الصحية العمومية الهامة وذلك فيما يخص تقليص عبء المراضة وتحقيق التنمية المستدامة على حد سواء. وبغرض إسداء المشورة بشأن مستويات التعرّض المقبولة عقدت منظمة الصحة العالمية مجموعة من الاجتماعات على مستوى الخبراء بغية تحديد مدخول من الديوكسينات يمكن للبشر تحمّله طيلة حياتهم دون الإصابة بضرر جرّاء ذلك.

وفي آخر اجتماع من اجتماعات الخبراء التي عُقدت في عام 2001 أجرت لجنة الخبراء المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية والمعنية بالمضافات الغذائية تقييماً شاملاً ومحدثاً للمخاطر المرتبطة بمركبات ديبنزو بارا ديوكسين عديد التكلور وديبنزوفوران عديد التكلور ومركبات بيفينيل عديد التكلور "التي تشبه الديوكسينات". وخلص الخبراء إلى إمكانية تحديد مدخول يمكن للإنسان تحمّله استناداً لفرضية وجود عتبة فيما يخص جميع الآثار ذات الصلة، بما فيما ذلك السرطان. وطول نصف عمر المركبات المذكورة يعني أنّ كل مدخول يومي منها لا يؤثر في المدخول الإجمالي منها إلاّ بصورة قليلة أو ضئيلة جداً. وينبغي، لتقييم المخاطر الصحية التي قد تظهر على المديين الطويل والقصير جرّاء التعرّض لتلك المواد، تقدير المدخول الإجمالي أو المتوسط خلال عدة أشهر، كما ينبغي تقدير المدخول الذي يمكن تحمّله خلال فترة لا تقلّ عن شهر. وتمكّن الخبراء من تحديد مدخول شهري يمكن تحمّله (70 بيكوغرام/كيلوغرام في الشهر). ويمثّل هذا المستوى كميّة الديوكسينات التي يمكن للإنسان ابتلاعها طيلة حياته دون التعرّض لآثار صحية تُذكر.

وعمدت منظمة الصحة العالمية، بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة، ومن خلال هيئة الدستور الغذائي المشتركة بينها، إلى وضع "مدونة الممارسات للوقاية من تلوّث الأغذية والأعلاف بالديوكسين ومركبات يفينيل عديد التكلور المشابهة للديوكسين". وتوفر هذه الوثيقة للسلطات الوطنية والإقليمية ما يلزم من إرشادات لاتخاذ التدابير الوقائية ذات الصلة. وتعكف اللجنة حالياً على وضع مبادئ توجيهية فيما يخص مستويات الديوكسينات في الأغذية.

وتولت منظمة الصحة العالمية، منذ عام 1976، مسؤولية الاضطلاع ببرنامج رصد وتقييم تلوّث الأغذية في إطار النظام العالمي للرصد البيئي. ويتيح هذا النظام معلومات عن مستويات الملوثات في الأغذية والاتجاهات التي تتخذها تلك المستويات وذلك من خلال شبكته المكوّنة من مختبرات تقع في أكثر من 70 بلداً في شتى أنحاء العالم. والجدير بالذكر أنّ هذا البرنامج الرصدي يشمل الديوكسينات.

وأجرت منظمة الصحة العالمية، منذ عام 1987، دراسات دورية بشأن مستويات الديوكسينات في لبن الأم، وذلك في البلدان الأوروبية بالدرجة الأولى. وتوفر تلك الدراسات تقييماً لدرجة تعرّض البشر للديوكسينات من جميع المصادر. وتشير البيانات الأخيرة الخاصة بالتعرّض لتلك المواد إلى أنّ التدابير المتخذة من أجل السيطرة على ظاهرة إصدار الديوكسينات في عدد من البلدان أدّت إلى الحد بشكل كبير من التعرّض لتلك المركبات خلال السنوات العشرين الماضية.

وتعمل منظمة الصحة العالمية حالياً مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي على تنفيذ "اتفاقية ستوكهولم"، وهي اتفاقية دولية ترمي إلى الحد من انبعاثات بعض الملوثات العضوية الثابتة، ما في ذلك الديوكسينات. ويجري النظر، على الصعيد الدولي، في عدد من الإجراءات بغية الحد من إنتاج الديوكسينات خلال

عمليات الحرق والتصنيع. وتم، في إطار برنامج رصد وتقييم تلوّث الأغذية الذي ترعاه منظمة الصحة العالمية ضمن النظام العالمي للرصد البيئي، وضع بروتوكول جديد للتحرّي عن الملوثات المذكورة في لبن الأم على الصعيد العالمي من أجل بلوغ المرامي التي حدّدها كل من منظمة الصحة العالمية وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي والدول الأعضاء فيهما في مجالات الصحة والسلامة الغذائية والبيئة. وسيساعد ذلك البروتوكول السلطات الوطنية والإقليمية على جمع العيّنات الممثّلة وتحليلها بغرض تقييم حالة التعرّض الطبيعي الراهنة والتمكّن، في المستقبل، من تقييم فعالية التدابير المتخذة للحد من درجة التعرّض.

وتنتشر الديوكسينات على شكل مزيج معقد في البيئة والأغذية. وتم، لتقيم المخاطر المحتملة المرتبطة بذلك المزيج إجمالاً، تطبيق مفهوم التكافؤ السميّ على هذه المجموعة من الملوثات. ويُستخدم 2، 3، 7، 8– رباعي كلوروديبنزو بارا ديوكسين، وهو أكثر أعضاء تلك المجموعة سميّة، كمركب مرجعي. وتُنسب فاعلية سميّة لجميع الديوكسينات الأخرى استناداً إلى ذلك المركب ووفق نتائج الدراسات التجريبية. وخلال الأعوام الخمسة عشر الماضية عمدت منظمة الصحة العالمية، من خلال مشاورات الخبراء ضمن البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، إلى وضع عوامل التكافؤ السميّ الخاصة بالديوكسينات والمركبات ذات الصلة، وإعادة تقييمها بانتظام. وتم تحديد عوامل مختلفة تنطبق على البشر والثديات والطيور والأسماك. وتم عقد آخر مشاورة من هذا القبيل في عام 2005 بغية تحديث العوامل الخاصة بالبشر والثديات. وتم وضع تلك العوامل الدولية لتطبيقها في عمليات تقييم المخاطر وتدبيرها، كما تم اعتمادها رسمياً من قبل عدد من البلدان والهيئات الإقليمية، بما في ذلك كندا واليابان والولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الأوروبي.

التلوث الكيميائي، الإشعاعي والبيولوجي للحوم:

مقدمة:

تمثل اللحوم من المصادر الهامة للبروتين الحيواني العالي القيمة، ويعتمد فحص الذبائح بصورة رئيسية على الكشف على الذبائح بالمسالخ ظاهرياً بالعين المجردة بهدف خلوها من الآفات المرضية والحكم على مدى صلاحية الذبائح للاستهلاك الآدمي.

ونظراً للزيادة المضطردة في عدد السكان وما ترتب عليه من زيادة استهلاك اللحوم، أصبح استخدام بعض الأدوية البيطرية ومنشطات النمو ضرورة في تحسين الناتج من اللحوم. وتتميز معظم الأدوية البيطرية وكذلك الهرمونات المستخدمة في هذا المجال بأثرهم التراكمي في أنسجة الحيوانات وعدم تأثرهم بالمعاملات المختلفة التي تتعرض لها اللحوم أثناء الأعداد والتصنيع، ومن ثم ينشأ الخطر على صحة المستهلك. كما أنه يوجد العديد من المواد الحافظة التي تضاف إلى منتجات اللحوم مثل المواد المالئة والمواد الملونة والتي تدرج تحت المواد المضافة للأغذية والتي تكون لها أثراً ضاراً على صحة المستهلك.

وقد أصدرت العديد من الدول القوانين المنظمة لهذه الأمور، مثلاً منعت المجموعة الأوربية تداول وتصدير لحوم الحيوانات المعاملة بمنشطات النمو فيما بينها، كما منعت القوانين الأمريكية استخدام داي ايثيل ستلبسترول كمنشط للنمو عام 1972 وكذلك كندا عام 1973.

أنواع المتبقيات الكيميائية في اللحوم:

أولاً: الأدوية البيطرية

تلعب الأدوية البيطرية دوراً هاماً في تقليل حدوث الأمراض، تقليل معاناة الحيوانات، التحكم في الأمراض التي تنتقل للإنسان وكذلك زيادة إنتاجية الحيوانات عن طريق تشجيع النمو.

ولبقايا العقاقير البيطرية في الأغذية تأثيرات سيئة، فعندما تعالج بقرة حلوب بالمضادات الحيوية مثلاً، فيوجد بقايا هذه المضادات في لحومها وألبانها بعد آخر جرعة من العلاج، وهذه البقايا لها أضرار:

أ) يؤثر على صحة المستهلك، خاصة البنسلين الذي يحتمل أن يؤدي إلى حساسية المستهلك عند تناوله اللحوم والألبان الملوثة. فالبنسلين لا يتأثر بدرجة حرارة إعداد اللحوم أو الألبان.

ب) عند استعمال أغذية ملوثة بالمضادات الحيوية ذلك إلى أن أنواع معينة من الميكروبات المرضة يتكون لديها مقاومة ضد هذه المضادات الحيوية.

ج) من الناحية الاقتصادية تؤثر بقايا المضادات الحيوية على الميكروبات الحميدة المستخدمة (كخميرة أو بادئ) في صنع منتجات اللحوم والألبان ويؤدي ذلك إلى منتج رديء الجودة.

ولكي يختفي المضاد الحيوي تماماً من اللحوم أو الألبان يجب أن يوقف إعطاء الدواء بفترة كافية قبل الذبح أو قبل تناول الألبان وتعتمد هذه الفترة على نوع المضاد الحيوي (قصير أو طويل المفعول)، كمية وطريقة إعطائه سواء عن طريق العليقة أو عن طريق الحقن. وتتراوح هذه الفترة من عدة أيام (مثل

الكلورامفينكول والكلور تتراسيكلين) إلى عدة أسابيع (مثل البنسلين والاستربتوميسين).

ثانياً: منشطات النمو والهرمونات

بقايا الهرمونات في لحوم الحيوانات التي تستخدم كغذاء للإنسان تؤدي إلى خلل في التوازن الهرموني في جسم الإنسان مثل نمو الثدي مبكراً، حيض مبكر غير طبيعي في النساء وكذلك نضج جنسي مبكر.

بدأ استخدام الهرمونات في الولايات المتحدة عام 1947 وخصوصاً في الأبقار والخراف ويطلق على هذه المواد لفظ منشطات النمو. وتستعمل عقاقير الهرمونات للأغراض المختلفة في حيوانات المزرعة. وهرمونات الجنس يوجد منها طبيعياً) داخلية المنشأ)، كما يوجد هرمونات صناعية (خارجية المنشأ). كل الهرمونات الطبيعية والصناعية كانتا في فترة معينة واسعة الاستخدام في عملية إنتاج اللحوم.

هرمونات الجنس الطبيعية داخلية المنشأ (ايسترادول، تسترون وبروجسترون) تعرف بأنها مادة سيترودية طبيعية تنتج بواسطة غدد الذكر والأنثى، وتعتمد الهرمونات في الحيوان على عمر الحيوان والحالة الفسيولوجية للحيوان.

حتى الآن التمييز بين الحيوانات غير المعاملة والمعاملة بالهرمونات الطبيعية يمكن أن يجري فقط على أساس كمي وليس كيفي. هذه الحقيقة اعتمدت على أن هذه الستيرويدات الثلاث تدخل نفس مسلك الأيض. بصرف النظر عما إذا كانت في الأصل داخلية أو خارجية المنشأ. وهكذا فإن الحيوانات المعاملة بالهرمونات الطبيعية يمكن التعرف عليها فقط في حالة إذا زادت

مستويات الهرمونات الطبيعية في أنسجتها زيادة معنوية عن تلك الحيوانات غير المعاملة.

نتيجة لسهولة اكتشاف بقايا الهرمونات الصناعية في الأنسجة، فقد انتقل الاتجاه الأساسي إلى استخدام الهرمونات الطبيعية (خاصة ايسترادول) وذلك بسبب صعوبة تمييزها عن الهرمونات داخلية المنشأ، على أي حال في بريطانيا العظمى وفي الفترة من 1987 إلى 1990 تم جمع عدد 4454 عينة مصل ماشية من المسالخ وأتضح وجود بقايا الهرمونات الطبيعية بمقدار أعلى من الحدود المسموح بها في 40 عينة. هرمونات الستيرويدات الصناعية (خارجية المنشأ) أما أن تتشابه بهرمونات الذكر والأنثى الطبيعية (داخلية المنشأ) أو لها نفس التركيب. هذه الهرمونات لها تأثير على النمو السريع للحيوانات وتعطي بطريقة الفرس في الأذن مما ينتج عن ذلك عوامل منشطة للنمو فترة طويلة، وعند ذبح الحيوانات تستبعد الأذن لمنع تلوث الغذاء بالعقار المتبقي. مركبات الاستلبينات وزيرانول الصناعية تكون هرمون الذكر (أندروجين).

ومرة أخرى تقدير الاستخدام الغير قانوني لهذه المواد يكون أسهل لأن هذه المواد تتواجد طبيعياً في جسم الإنسان، ووجود بقاياها دليل على الاستخدام الغير قانوني.

هيئة خبراء منظمتي الأغذية والزراعة والصحة العالمية إشارات على الخطورة الناجمة من بقايا العقاقير البيطرية في الأغذية على صحة الإنسان، وعملت توصيات باستخدام العديد من المضادات الحيوية.

كما أجرت تقييم لبقايا الكلورامفينكول وبعض الهرمونات منشطات النمو الطبيعية والصناعية. كما أوصت الهيئة بالحدود القصوى المسموح بها لبقايا العقاقير وكذلك بكمية العقار المسموح للفرد باستهلاكه يومياً للغذاء طول حياته. وبالنسبة للهرمونات الطبيعية أوصت الهيئة بأنه من غير الضروري

تقدير الكمية المقبول استهلاكها يومياً بواسطة الإنسان، حيث أن الهرمونات الطبيعية تنتج داخلياً في جسم الإنسان.

كما أن الهيئة لم توصى بالجرعة المقبولة يومياً أو الحد الأقصى المسموح به لتركيز بقايا عقار الكلورامفينكول في الأغذية (بينما نصحت المفوضية الأوربية بالا يزيد مستوى بقايا الكلورامفينكول في الأغذية عن 0.01 مليجرام/كجم) نتيجة لسمية هذا العقار وعدم القدرة على تحديد المستوى الغير مؤثر له، ولذلك أوصت الهيئة بمنع استخدام عقار الكلورامفينكول خاصة في الحيوانات الحلوب.

جدول يوضح الحدود القصوى لبعض العوامل البيطرية الموصى بها بواسطة هيئة خبراء منظمتي الأغذية والزراعة والصحة العالمية:

المادة	الكمية المسموح تناولها يومياً للإنسان	تركيزات البقايا المسموح بها
كلورامفينكول	غير ضروري	غير ضروري
ايستراديول – 17	غير ضروري	غير ضروري
بروجيسترون	غير ضروري	غير ضروري
تيستو ستيرون	غير ضروري	غير ضروري
خلات ترينبلون	صفر إلى 0.01 ميكروجرام/كيلوجرام من وزن الجسم(*)	1.4 ميكروجرام/كجم (نسيج ماشية) لبيتا – ترينبلون. 14 ميكروجرام/كجم (كبد وكلى ماشية) لبيتا/ألفا ترينبلون
زيرانول	صفر إلى 0.5 ميكروجرام/كيلوجرام وزن الجسم	10 ميكروجرام/كجم (كبد ماشية) 20 ميكروجرام/كجم (لحم ماشية).

(*) اعتمد على استهلاك 500 جرام لحم يومياً بواسطة شخص يزن 60 كيلوجرام.

ونصت توجيهات المفوضية الأوروبية 23/96 في 29 ابريل 1996 على:

1. منع استخدام المواد التي لها فعل الهرمونات التي تستخدم كمنشطات النمو والمداواة ووضع خطوات لتعيين العقاقير البيطرية في المواد الغذائية ذات أصل حيواني.
2. مسائلة المزارعين والمربين الذين لا يحتفظون بسجلات كاملة للأدوية البيطرية المعطاة للحيوانات التي في عهدتهم. ويجب أن تشمل السجلات: اسم العقار، الجرعة، تاريخ إعطاء العقار للحيوان.
3. وضع خطة جمع العينات والحيوانات التي ترسل للمسالخ تمهيداً للاستهلاك الآدمي.
4. عدم استخدام عقاقير غير مرخص باستعمالها للحيوانات التي تنتج الغذاء أو ذبح الحيوانات التي تحتوي على بقايا عقاقير أكثر من المستوى المسموح به.
5. عدم ذبح الحيوان خلال فترة السحب من تناول العقار البيطري.
6. في حالة وجود علاج غير قانوني يوضع القطيع تحت المراقبة الرسمية مع وضع علامات ميزة على الحيوانات وكذلك العينات.
7. في حالة وجود بقايا مواد مصرح بها يتعدى الحدود القصوى تؤخذ جميع التدابير لحماية الصحة العامة والذبيحة ومنتجاتها لا تصلح للاستهلاك الآدمي.

ثالثاً: بقايا المبيدات في الأغذية

المبيدات يمكن أن تدخل السلسلة الغذائية في أي مرحلة بين إنتاج المحاصيل أو تربية حيوانات في المزرعة وتوجد عدة طرق تصل بواسطتها المبيدات إلى الأغذية منها:

أ. المعالجة للمحاصيل.

ب. الاستخدام البيطري: يهدف معالج أو وضع الأمراض التي تحدث بواسطة أنواع الحشرات المختلفة.

وقد تم تحديد مستويات البقايا القصوى المسموح بها عالمياً للعديد من المبيدات في الأغذية وكذلك المتناول المسموح به يومياً في الأغذية وذلك بواسطة هيئة منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية.

في دراسة أجريت بالمكسيك عام 1996، تم تقدير تركيزات مبيدات الكلورين العضوية في 174 عينة (53 عينة لحوم و121 معينة أحشاء) من ماشية ذبحت في أحد المسالخ الحكومية وتم تعيين وجود بقايا مبيدات في الرئة واللحوم. وفي دراسة في يوغسلافيا تم جمع عينات من 561 ماشية و358 خراف لمدة 5 سنوات وتم تحليلها لبقايا هكسا كلور بنزين وددت ومشتقاته. لوحظ أن أقل من 10٪ من العينات المفحوصة تحتوي على بقايا هكسا كلور بنزين وددت ومشتقاته عند تركيز أكبر من الحدود الدنيا المسموح بها.

المعادن الثقيلة:

الكادميوم:

يشكل وجود بعض المعادن في التربة مشكلة كبيرة حيث أن تغذية الحيوانات على النباتات النامية بهذه المناطق تؤدي إلى تركيز هذه المعادن في لحوم الحيوانات وبالتالي بشكل خطورة على صحة المستهلك.

النيتريت والنترات:

ترجع أهمية استخدام النيتريت والنترات في صناعة اللحوم إلى:

1. تثبيت اللون الوردي الجذاب لمنتجات اللحوم بينما عدم إضافتها يؤدي إلى لون رمادي غير جذاب للمستهلك.
2. يمنع نمو وإفراز ميكروب الكلوستريديم بوتيلينم للسم المسبب لتسمم البوتيلزم.

دلت المعلومات من الولايات المتحدة على أن إضافة النترات والنيتريت بكمية كبيرة إلى اللحوم أثناء التصنيع يؤدي إلى تكوين مركبات النيتروزامينات المسببة لسرطان الجهاز الليمفاوي لفئران التجارب، إلا أن عدم إضافة هذه الأملاح يمكن أن يؤدي إلى الوقوع في مخاطر تسمم البوتيلزم.

- **الوقاية:**

المراقبة بعناية شديدة لمعايير التصنيع ومستوى النتيريت المستخدم أدى إلى تقليل مستويات النيتروزامنيات حتى أصبحت غير موجودة بالكاد في معظم منتجات اللحوم. باستثناء لحم وشحم الخنزير المقدد وهو المنتج الوحيد الذي فيه من الصعب التخلص من النيتروزامينات التي تتكون أثناء درجات حرارة

الظهر العالية. وقد ثبت إن إضافة أملاح النيتريت بمستوى 120 جزء في المليون يؤدي إلى اختزال تكوين النيتروزوامينات.

السموم الفطرية:

تنمو الفطريات تحت ظروف خاصة على المحاصيل الزراعية فتفرز السموم الضارة بصحة الحيوان والإنسان.

وقد تنتقل السموم الفطرية عن طريق اللحوم، وذلك عن طريق تغذية الحيوانات على علائق تحتوى السموم الفطرية فتترسب في أنسجة الحيوانات كمتبقيات وبالتالي ينتقل إلى المستهلك. ومن الشائع في صناعة بعض منتجات اللحوم تركها في درجة حرارة الغرفة بغرض التعبيق الطبيعي وينتج عن ذلك نمو للأعفان.

السموم الفطرية ذات أثر سرطاني شديد في حيوانات التجارب، ومن الفطريات التي تنتج السموم: البنسليوم والاسبرجلس.

الديدان الشريطية:

يعتبر الإنسان العائل الأساسي لدودة الأبقار الشريطية، بينما يعتبر الأبقار والجاموس العائل الوسيط.

يتراوح طول دودة الأبقار الشريطية في أمعاء الإنسان من 4 إلى 10 امتار وتتكون من 1.000 إلى 2.000 فلقة. والفلقات الحاملة للبويضات تحتوي على اكثر من 100.000 بويضة تنفصل عن الفلقات الرئيسية لتخرج واحدة مع براز الشخص المصاب وفي المراعي تبتلع الأبقار البويضات الحية والتي تتحول في الأنسجة إلى حويصلات. وتحدث العدوى للإنسان عن طريق تناول اللحوم المصابة وغير مكتملة النضج.

تعتبر سجلات فحص اللحوم بالمسالخ هي مصدر المعلومات عن حويصلات الأبقار الشريطية. وتؤدي مصادرة اللحوم المصابة بالحويصلات إلى خسارة اقتصادية كبيرة وقد قدر خسارة البقرة الواحدة بمبلغ 25 دولار في الدول النامية و75 دولار في الدولار الصناعية. وفي دراسة أجريت عام 1987 بالولايات المتحدة اتضح أن الخسارة الاقتصادية ما بين 500 إلى 800 الف دولار. والتأثير الاقتصادي ليس فقط نتيجة إصابة الحيوانات بالطفيليات ولكن يشمل أيضاً تكاليف علاج الإنسان المصاب بالديدان الشريطية.

منذ عام 1947 لوحظ أن 39 مليون شخص على مستوى العالم مصاب بدودة الأبقار الشريطية، والإصابة منذ ذلك الوقت في ازدياد بين الإنسان والحيوان.

- الوقاية:

1. يعتبر فحص اللحوم داخل المسالخ من أهم الاحتياطات الواجب اتخاذها للتحكم في الأمراض.
2. قطع دورة الحياة بين العائل الأساسي (الإنسان) والعائل الوسيط (الأبقار) وذلك يمنع تلوث البيئة بمخلفات الإنسان والتخلص منها صحياً.
3. يجب تحسين المستوى الصحي على مستوى البيئة والأفراد وذلك بإرشادهم عن القواعد الصحية السليمة وكذلك خطورة تناول اللحوم غير مكتملة النضج وكذلك اللحوم المذبوحة خارج المسالخ مع التخلص صحياً من اللحوم المصابة.

مرض السل:

العائل الأساسي لميكروب سل الأبقار هو الماشية التي تستطيع أن تنقل الميكروب إلى الثدييات الأخرى ومنها الإنسان، وتحدث العدوى للإنسان بواسطة تناول اللحوم غير جيدة الطهي والملوثة بالميكروب وكذلك بتناول الألبان الخام الملوثة.

وتوجد الإصابات في جميع أنحاء العالم مع اختلاف كبير في نسبة الإصابة بين البلاد وبعضها.

في تركيا يعد المرض من الأمراض الخطيرة ويجري فحص الحيوانات إجباريا ودورياً ويذبح المصاب منها ويعوض صاحب الحيوان. وعند فحص عدد 579112 أبقار في الأعوام 1985 إلى 1991 اتضح ان 1964 حالة كانت مصابة، وفي عام 1991 سجل نفوق 54 حالة بسبب مرض السل.

في إيران وفي النصف الثاني من عام 1991 ثبت وجود مرض السل البقري بمتوسط 052.

في مصر شمل البرنامج القومي للسيطرة على مرض السل البقري عام 1986 كل محافظات الجمهورية. وفي بداية عام 1981 وجد أن نسبة إصابة الحيوانات تراوحت من 6.16٪ إلى 9.4٪. والجدير بالذكر أن معدل الإصابة بمرض السل زاد حتى وصل إلى نسبة 23.25٪ بمبلغ 397000 جنيه عام 1984 بينما بلغت 58670 جنية عام 1991.

الوقاية من الإصابة بمرض السل:

1. فحص ذبائح الحيوان وتطبيق قوانين اللحوم في التخلص من الذبائح أو الأحشاء المصابة.

2. نشر الوعي الصحي بين المواطنين عن المرض.
3. التحصين بلقاح بي سي جي.
4. تقييم الألبان.

الوقاية:

1. يجب أخذ الاحتياطات بواسطة كل شخص خاصة السيدات الحبلى حيث أن أصابتهن يؤدي إلى إصابة الجنين في الرحم وبالتالي يسبب عواقب وخيمة. يجب على السيدات الحبلى تجنب تناول اللحوم غير جيدة الطهي، كما يجب غسل الأيدي بعد ملامسة اللحوم النيئة.
2. تعتبر اللحوم جيدة الطهي وكذلك اللحوم المجمدة آمنة لعدم قدرة الطور المعدي للطفيل على تحمل درجتي حرارة الطهي والتجميد.

التوكسوبلازما (المقوسة الجنينية):

العائل الأساسي للطفيل هو القطط المستأنسة وعدة أنواع من عائلة الهر، بينما تعتبر جميع الحيوانات وكذلك الإنسان عائل وسيط.

وتصاب القطط بأكلها اللحوم النيئة، الطيور أو الفئران المحتوية على الأطوار المعدية. وتحدث الإصابة للإنسان بتناول اللحوم النيئة غير جيدة الطهي أو الأغذية الملوثة والمحتوية على الطور المعدي.

ولقد أشير إلى انه توجد علاقة بين ملامسة اللحوم والأشخاص الحاملين للمرض بدون ظهور أعراض عليهم (إيجابية الاختبارات المصلية) وفي دراسة مصلية بين 144 من العاملين في المسالخ في إحدى مدن البرازيل. ثبت أن مدى انتشار إيجابية الاختبارات المصلية للمتفاعلين مناعياً للحاملين للمرض

بدون ظهور أعراض كان بنسبة 72٪، وسجلت أعلى نسبة (92٪) إيجابية للاختبارات المصلية للحاملين للمرض كانت بين الأطباء البيطريين العاملين بالمسالخ وكذلك وجد بين ربات البيوت الذين يلامسون اللحوم في المطابخ أثناء تجهيزها وذلك مقارنة بالنسبة للعامة. ويدل ذلك على أن التلوث يحدث للأيدي وبالتالي تنتقل الإصابة عن طريق الفم.

وعند إصابة الإنسان بالطور المعدي، يفضل الطفيل خلايا الجهاز العصبي وشبكية العين.

والأهمية الصحية للمرض تقع أساساً في إصابة الجنين عن طريق الأم المصابة. ففي الولايات المتحدة قدر ولادة 3000 طفل سنوياً بالإضافة الوراثية عن طريق الأم المصابة. ويؤدي ذلك إلى تكلفة سنوياً بين 30، 40 مليون دولار أمريكي.

وتكون الإصابة دائماً ظاهرة الأعراض. والعدوى إما أن يكون من الأم المصابة بالطفيل إلى الجنين أثناء الحمل أو تحدث الإصابة بعد الولادة. والعدوى داخل الرحم تكون خطيرة وتحدث عن طريق المشيمة. وتأثير المرض يبدأ قبل الولادة بوجود الطفيل في الدم يؤدي إلى إجهاض أو مولود ناقص النمو.

وفي دراسة اجريت على عدد 1054 طفل وذلك للتعرف على السبب في تلف السمع بين الأطفال السعوديين اتضح ان 70 طفلاً تتراوح أعمارهم من 14 شهر إلى 14 سنة مصابون بداء المقوسات (التوكسوبلازما). ووجد من بين السبعين طفلاً عدد 49 مصابين بفقد عصب الإحساس السمعي.

كما أن إصابة العين بالتكسوبلازما يستحق الاهتمام وتكون التهاب الشبكية أكثر شيوعاً.

داء البروسيلات:

أعراض المرض في الإنسان:

تتمثل أعراض المرض في الإنسان على هيئة حمى متصلة أو غير منتظمة تسمم دموي، ضعف أي مجهود يؤدي إلى الإرهاق. والعرق له رائحة مميزة أثناء الليل. والأعراض الشائعة تتمثل في ضعف جنسي عند الرجال، إمساك، صداع. والمرض له تأثير واضح على الجهاز العصبي محدثاً تهيجات عصبية واكتئاب.

سجلت نصف مليون حالة إصابة بالبروسيلا سنوياً. ويعتبر مدى انتشار العدوى بين الحيوانات الحاملة للميكروب مفتاحاً لوجود المرض في الإنسان.

والعاملون المحتكين بالثروة الحيوانية يكونوا أكثر عرضة للإصابة بميكروب البروسيلا المجهضة. بينما الأشخاص الأكثر عرضه للإصابة بميكروب البروسيلا المخالطية المسبب للحمى المالطية (الحمى المتوجه أو حمى البحر المتوسط (أولئك الذين يعيشون في المناطق التي بها أعلى إصابة للخراف والماعز. سجلت أكثر حالات الإصابة في أمريكا الجنوبية، الأرجنتين، المكسيك، بيرو، دول البحر المتوسط، إيران ومناطق الاتحاد السوفيتي السابق.

تحدث العدوى بطرق مختلفة عن طريق شرب ألبان الحيوانات المصابة. ويمكن حدوث العدوى عن طريق أكل الجبن الطازج.

والمرض في كثير من الأحيان يكون مرضاً مهنياً بمعنى إصابة العاملين كما تحدث العدوى بالمحتكين في مزارع الماشية، المسالخ، الجزارين والأطباء البيطريين. كما تحدث العدوى بملامسة الحيوانات بعد الولادة مباشرة أو بملامسة السائل المهبلي وكذلك ملامسة إفرازات وذبائح الحيوانات الحاملة

للمرض. وفي بريطانيا وصف مرض البروسيلا كمرض صناعي ومعظم حالات الإصابة موجودة بين العاملين في المسالخ.

وفي مناطق القطب الشمالي سجلت حالات الإصابة بالبروسيلا نتيجة لعادة أكل اللحوم النيئة من الحيوانات المصابة.

الوقاية:

1. يجب أخذ الاحتياطات بتطبيق المعايير الصحية في المسالخ. يجب ارتداء قناع الوجه ليغطي الفم والأنف، وارتداء عوينات لحماية العينين وارتداء قفازات على الأيدي. كما يجب تعقيم الأدوات المستخدمة تحت الضغط 121°م لمدة 15 دقيقة أو بالغليان في محلول الصودا الكاوية 2٪ لمدة 30 دقيقة.
2. استئصال المرض من الحيوانات الحاملة للمرض باستعمال اللقاحات يؤدي إلى نقص ملحوظ في إصابة الإنسان بالبروسيلا.
3. تعقيم الألبان يعتبر كافياً لتحطيم الميكروب المسبب للمرض.

الحويصلات المائية:

تصيب الحوصلات المائية الكبد، الرئتين والأعضاء المختلفة من جسم الإنسان، وكذلك تصيب الأبقار، الجمال والخراف. ويعتبر الإنسان والماشية والخراف والجمال العائل الوسيط في دورة حياة الدودة القنفذية بينما تعيش الدودة القنفذية في العائل الأساسي وهو الكلب، الذئب والثعلب.

ويحصل العدوى للعائل الوسيط عن أكل الأغذية الملوثة أو الماء الملوث ببراز الكلب المصاب والمحتوية على بويضات الطفيل. بينما تحدث عدوى الكلب عن طريق تناول الأحشاء المصابة والمحتوية على حوصلات خصبة.

في كل مناطق العالم التي يوجد فيها إصابة الإنسان كبيرة الانتشار بالمثل يتوقع ارتفاع معدل الإصابة في العوائل الوسيطة.

وقد لوحظ أن الحوصلة المائية في مسالخ مناطق عالية الإصابة في أمريكا تختلف من 20 إلى 95٪ في ذبائح الحيوانات. وفي مسالخ المناطق الريفية وجد معدل الإصابة بنسب كبيرة حيث تذبح الحيوانات كبيرة السن.

وفي منطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية تم فحص عدد 88771 من ذبائح الأغنام والماعز خلال الفترة من مايو 1995 إلى نوفمبر 1996 واتضح أن معدل الإصابة كان بنسبة 2.5٪ في الأغنام بينما وصلت إلى نسبة 5٪ في الماعز وثبت أن الحوصلات في الأعضاء المختلفة كانت كالتالي: الكبد 58.85٪، الرئتين 8.25٪، القلب 0.96٪ الأرباع 10.05٪ والأماكن الأخرى 21.87٪.

ويعزو الخسارة الاقتصادية إلى مصادرة الأحشاء المصابة خاصة الكب. ففي نيوزيلندا تقدر الخسارة السنوية للأحشاء بمقدار 1.500.000 رطل، وفي أورجواي تم مصادرة 60٪ من أكباد الأبقار نتيجة للإصابة. وفي منطقة المخروط الجنوبي لأمريكا الجنوبية تم مصادرة 2.5 مليون من أحشاء الماشية، 3.5 مليون من أحشاء الخراف مسببة خسارة الاقتصادية تقدر قيمتها 6.3 مليون دولار في الأرجنتين، 2.5 مليون دولار في شيلي.

وتعتبر سجلات العلميات الجراحية بالمستشفيات هي أكبر مصدر لمعرفة مدى إصابة الإنسان بالحوصلات المائية. وتعتبر الرئتان المكان الأكثر إصابة في الإنسان بعد الكبد. وفي نسبة ضئيلة من المرض تكون الحوصلة في أنسجة الأعضاء الأخرى. وتحدث إصابة العظام بنسبة 1٪ من الحالات مؤدية إلى نخر وكسر في العظام. كما تؤدي إلى شلل أو صمم أو عمى. ومعدل الوفيات نتيجة للإصابة لكل مليون من السكان عام 1973 كان 9.6 في أورجواي، 5.8 في شيلي و2.7 في الأرجنتين. بالإضافة إلى الخسارة الاقتصادية نتيجة لإصابة الحيوانات

يجب الأخذ في الاعتبار تكاليف العناية الطبية والجراحية للأشخاص المصابين بالحوصلات. فإقامة المصابين في المستشفيات للعلاج تستغرق مدة طويلة حوالي 7 أسابيع. وقدرت تكاليف المستشفى لأجراء عمليات جراحية للمصابين بدون مضاعفات حوالي 1.500 إلى 2.000 دولار امريكي في كل من الأرجنتين وشيلي.

الوقاية:

1. من أهم الاحتياطات الواجب اتخاذها قطع دورة الحياة بين العائل الوسيط (ماشية، خراف...) والعائل الأساسي (الإنسان) وذلك بمنع الكلاب من التغذية على أحشاء الحيوانات المصابة.
2. تعليم أهالي المناطق الريفية والخلوية بخطورة الحوصلات المائية والقواعد الصحية للتخلص من أحشاء اللحوم المصابة. وضمان الشروط لعمليات الذبح ومنع الكلاب من تناول الأحشاء النيئة كغذاء.
3. المحافظة على القواعد الصحية السليمة في إعداد وحفظ الأغذية من التلوث ببويضات الطفيل. وللحماية الشخصية للإنسان يجب تجنب الالتصاق الوثيق بالكلاب وغسل اليدين جيداً بعد ملامسة الكلاب. والتشخيص المبكر في الإنسان مهم لتجنب المضاعفات ولمنع انفجار الحوصلة في الأجزاء المختلفة من الجسم.

التلوث الإشعاعي:

توجد اختلافات وتشابه بين الإشعاعات النشطة والملوثات الكيميائية. وثبات الملوثات الكيميائية تعتمد على طبيعتها. على سبيل المثال المعادن الثقيلة ثابتة وفي بعض الأحيان تمثل خطر دائماً بينما مركبات أخرى مثل معظم

المبيدات ثابتة ويمكن أن تتحطم كيميائياً مع الوقت. الأهمية البيولوجية لأي شعاع نووي نشط يعتمد على تواجده الحيوي (بمعنى دخوله بسهولة إلى الكائن الحي) وكيف يزال بسرعة من جسم الكائن الحي (يقاس ذلك بنصف 1٪ من الحيوي) وذلك عكس المواد المشعة النشطة فجميع الإشعاعات النووية تتحلل طبيعياً (تقاس بواسطة الزمن الطبيعي). توجد عدة شعاعاً نووية لها إنصاف أعمار طويلة جداً (تقدر بآلاف السنين).

مراقبة مدى تلوث الأغذية بالإشعاعات النووية تعود إلى الخمسينيات، واتسعت الأهمية لتشمل مراقبة مدى التلوث الناتج من المصادر الطبيعية مثل مصادر الكرة الأرضية وكذلك مراقبة التلوث الناتج من المصادر الصناعية مثل الصناعات النووية، الاستخدامات الطبية للنشاط الإشعاعي، اختبارات إلقاء القنابل النووية مثل حادثة ويندسكال النووي في غرب كمبيرا بالمملكة المتحدة في 10 أكتوبر عام 1957 مما أدى إلى تلوث الجو بكميات كبيرة من اليود –131 حيث وصل في الألبان إلى مستوى 3700 بيكريل/ لتر واتضح أن مساحة المنطقة التي تأثرت بالتلوث الإشعاعي النووي وصلت إلى حدود 500 كم؛ وكذلك حادث تشرنوبيل الذي وقع في 26 أبريل عام 1986 غرب الاتحاد السوفيتي ونتج عن الحادث انبعاث الإشعاعات النووية إلى الجو التي شملت يود – 131، روثينيم 103 –، روثينيم – 106، سيزيوم – 134 وسيزيوم – 137. وانتشرت الإشاعات النووية على مناطق الاتحاد السوفيتي وعلى بلاد أخرى (معظم أوروبا) بينما انتشرت بكميات قليلة على مناطق نصف الكرة الشمالي. وأجريت برامج للإرشاد عن السيزيوم المشع في اللحوم، ففي جنوب النرويج وجد أن اللحوم تحتوى على سيزيوم – 137 بزيادة وصلت إلى 70000 بيكريل/كجم لحم. كما قوبلت مشاكل أيضاً مع اللحوم في كل من تشيكوسلوفاكيا، بولندا ويوغوسلافيا.

جدول يوضح مسالك الأغذية للنشاط الإشعاعي بالنسبة للإنسان:

النويات الأساسية	كيفية الإنتاج	نصف العمر	نوع الإشعاع	مسالك الغذاء الرئيسية
تريتيم	ن/أ	12.4 سنوات	بيتا	جميع الأغذية
كربون –14	ن	5.73 سنوات	بيتا	جميع الأغذية
سترانشيوم – 90	أ	28.5 سنوات	بيتا	الألبان، القشريات، المنتجات الحيوانية
كوبالت – 60	ن	5.3 سنوات	بيتا – جاما	الرخويات
ريبوديوم – 106	أ	1 سنة	بيتا – جاما	المحاصيل، الرخويات والأحشاء
يود – 125	ن	60.1 سنوات	بيتا – جاما	الألبان
يود 129	أ	15.7×10^{6} سنوات	بيتا – جاما	الألبان
يود –131	أ	8 أيام	بيتا – جاما	الألبان
سيزيوم – 134	ن	2.1 سنوات	بيتا – جاما	الألبان، الأسماك، المحاريات والمنتجات الحيوانية
سيزيوم – 137	أ	30.1 سنوات		
رصاص – 120	ط	22 سنة	بيتا – جاما	الأحشاء، الرخويات
بولينيم – 238	ط	84.74 سنة	الفا	الأحشاء، الرخويات

النويات الأساسية	كيفية الإنتاج	نصف العمر	نوع الإشعاع	مسالك الغذاء الرئيسية
بولينيم – 239	ط	25000 سنة	الفا	الأحشاء، الرخويات

ن = منتجات نشطة أ = منتجات انشطارية ط = تحلل متسلسل طبيعي.

التسمم الغذائي بالسالمونيلا:

الغذاء من أصل حيواني يكون مصدراً لعدوى الإنسان بميكروب السالمونيلا. والأغذية الأكثر تلوثاً بالميكروب هي لحوم الأبقار، الدواجن، البيض، الألبان ومنتجاتهم. ومن العوامل الهامة التي تساهم في إصابة الإنسان عن طريق الغذاء الملوث تتمثل في طهي غير كاف للغذاء، بطء تبريد الأغذية وإعادة تسخين غير كاف قبل الاستهلاك. ويتمثل أعراض التسمم في الإنسان على هيئة حدوث حمى فجائية، آلم عضلي، آلم في الرأس، آلم في البطن، غثيان، قيء، إسهال يكون الجفاف خطيراً.

ومسلك المرض حميد، ويسترجع المصاب العافية في فترة تتراوح من يومين إلى 4 أيام. والأشخاص الذين في دور النقاهة يكونا حاملين للميكروب ليخرج مع البراز لفترة تتراوح من عدة أسابيع إلى أشهر وبذلك يكون براز الحاملين للميكروب مصدراً لتلوث البيئة.

وطبقاً للتقديرات تراوحت نسبة الإصابة في الولايات المتحدة سنوياً من 740.000 إلى 5.300.000 مصاب بينما عدد الحالات المسجلة في كل من الدانمارك 10 لكل 100.000 من السكان، 4 لكل 100.000 في فنلندا، 43 لكل 100.000 في السويد وفي ألمانيا تم تبليغ السلطات بعدد 33.215 حالة إصابة

عام 1988. ومن الصعب تقدير العدد الكلي لحالات الإصابة في الدول النامية وذلك بسبب نقص إحصائيات الأجهزة الوبائية عن هذه الإصابات.

الوقاية:

1. العمل على تقليل مدى انتشار السالمونيلا بين الحيوانات والإنسان.
2. تطبيق القوانين الصحية على الأشخاص المحتكين بالأغذية.
3. ضرورة إنشاء أجهزة وبائية في كل بلد بهدف تقدير خطورة المشكلة وتحديد مصدر الوباء وكذلك تصميم الطرق المناسبة لتقليل المخاطر.

دور الغذاء ذات الأصل الحيواني في انتشار أمراض التسمم الغذائي:

مقدمة:

تحدث حوادث التسمم الغذائي (Food poisoning) نتيجة تلوث غذاء الإنسان ببعض الميكروبات أو سمومها. ويطلق مصطلح حادثة (Incidence) عندما يصاب فرد أو فردان بحالة تسمم غذائي، بينما تطلق كلمة وباء (outbreak) عند إصابة عدد اكبر. وقد تحدث حوادث التسمم الغذائي على نطاق ضيق مثل المنزل أو على نطاق واسع مثل المطاعم أو حتى على نطاق أوسع كما في حوادث التسمم الغذائي التي تحدث في المدارس والمستشفيات. وتلعب الجراثيم وسمومها دوراً بارزاً في حالات التسمم الغذائي، حيث كانت تعزى حوادث التسمم الغذائي ولفترة ليست ببعيدة إلى التسمم الغذائي الجرثومي دون سواه من المسببات الأخرى للتسمم الغذائي. وينقسم التسمم الغذائي الجرثومي إلى تسمم غذائي نتيجة لإصابات بكتيرية، ونتيجة لسموم جراثيم غذائية ممرضة وإلى تسمم غذائي كامن. ومن الأهمية بمكان معرفة المسبب والمادة الغذائية التي ارتبطت بحادثة التسمم بالإضافة إلى الظروف والمكان التي حدثت

فيه تلك الحادثة. ومن هنا تأتي أهمية إتباع الشروط الصحية في أماكن إعداد الغذاء أو تصنيعه وتعبئته وكذلك حفظه للحد من حوادث التسمم الغذائي.

والثقة في سلامة الأغذية والاطمئنان إليها مطلب مهم في نظر المستهلكين. ومن شأن ظهور أمراض منقولة بالأغذية بسبب عوامل مثل Escherichia coli, Salmonella أو ملوثات كيميائية، ان يُبرز مشكلات سلامة الأغذية وأن يزيد من قلق الجمهور من أن نُظم الزراعة الحديثة ونُظم التجهيز والتسويق العصرية لا توفر الضمانات الكافية للصحة العامة. ومن العوامل التي تساهم في ظهور مصادر خطر في الأغذية عدم سلامة الممارسات الزراعية؛ نقص النظافة العامة في جميع مراحل السلسلة الغذائية؛ عدم وجود رقابة وقائية على عمليات التجهيز والإعداد؛ إساءة استخدام الكيميائيات؛ تلوث الخامات أو بقية العناصر او المياه؛ عدم كفاية التخزين أو عدم سلامته وغير ذلك.

ونظراً لأن أي نشاط إلزامي من هذا النوع لن يستطيع أن يبلغ جميع الأهداف دون تعاون ومشاركة كاملة من جميع أصحاب المصلحة مثل المزارعين وجهات الصناعة والمستهلكين فإن عبارة نظام الرقابة الغذائية تستخدم في هذه الخطوط التوجيهية لوصف تكامل الأسلوب التنظيمي الإلزامي مع الاستراتيجيات الوقائية والتثقيفية التي تحمي السلسلة الغذائية بأكملها. وعلى ذلك فإن نظام الرقابة الغذائية الأمثل يجب أن يشمل الإنفاذ الفعال للاشتراطات الإلزامية، إلى جانب التدريب والتثقيف، وبرامج الوصول إلى المجتمعات المحلية وتنشيط الامتثال الطوعي للنُظم. وقد أدى إدخال الأساليب الوقائية مثل نظام تحليل مصادر الخطر في نقاط الرقابة الحرجة (HACCP) إلى تحميل النشاط الصناعي مزيداً من المسؤولية عن الأخطار الغذائية ومزيداً من الرقابة عليها. وهذا الأسلوب المتكامل يُسهل تحسين حماية المستهلكين

ويُنشط الزراعة وصناعات تجهيز الأغذية تنشيطا فعالاً، ويُنشط تجارة الأغذية على المستويين المحلي والوطني.

دور المجازر في الحد من حالات التسمم الغذائي:

للحد من حوادث التسمم الغذائي التي تحدث نتيجة تناول اللحوم أو أحد منتجاتها لابد أن نبدأ أولاً من التشديد على إتباع الشروط الصحية بالمجازر وذلك بالعمل على منع تلوث اللحوم بميكروبات التسمم الغذائي. وفي المجازر تتعدد مصادر التلوث فقد تكون المياه المستخدمة في عمليات السلخ وقد تكون الأدوات وقد يكون أيضا العاملين الحاملين (Carriers) لمسببات التسمم الغذائي مثل ميكروب السالمونيلا (Salmonella) فقد يكون أحد العاملين يحمل هذا الميكروب ويفرزه في برازه دون ظهور أعراض عليه وهنا مكمن الخطورة خاصة إذا كان هؤلاء العاملين ليس لديهم وعي صحي بخصوص النظافة الصحية. ومن هنا تأتي أهمية الكشف الصحي الدوري على العاملين في مجال المجازر وصدور شهادات صحية لهم. وفي الحقيقة كل شيء يلامس الذبائح يمثل أحد مصادر تلوث هذه اللحوم من أدوات وأيدي العاملين وجلود الحيوانات وخلافه. لذلك من الضروري الاهتمام بإتباع الشروط الصحية الواجب إتباعها في المجازر والتي تتلخص في إزالة المخلفات الحيوانية بأسرع وقت ممكن والنظافة المستمرة لعنابر الذبح مع عدم ترك أي آثار لبقايا الدم حيث وجود هذه البقايا تمثل بؤر لنمو وتكاثر الكثير من الميكروبات. كما يجب التنبيه بل والحرص الشديد في عدم تواجد أي بقايا من روث الحيوان على اللحوم كنتيجة لعيوب في التجويف وإزالة الأحشاء الداخلية، حيث أن روث الحيوان يمثل مستودع لميكروب القولون المعوي (E.coli) وهو أحد مسببات التسمم الغذائي. ومن هنا تأتي أهمية تنفيذ الضوابط الفنية للمجازر الأهلية واللائحة التنفيذية لفحص اللحوم عن طريق إدارات صحة البيئة. بل نطالب بإصدار تشريعات جديدة تشدد على إتباع الشروط الصحية في المجازر مصحوبة بعقاب رادع للمخالفين حتى نمنع حدوث حالات

التسمم الغذائي عن طريق اللحوم التي لم تتعرض لدرجات حرارة كافية أثناء إعدادها وطهيها. ولا يخفى علينا أهمية دور الطبيب البيطري في مشاهدة ومتابعة مراحل سلخ وتجويف الذبائح لتفادي أي أخطاء قد تحدث وتؤدي إلى تلوث الذبائح بجانب دوره الهام في فحص الذبائح واستبعاد الحالات المرضية التي من الممكن أن تؤدي إلى حالات تسمم غذائي، وإذا كان هناك شك في بعض الحالات فمن الضروري إجراء الفحوصات البكتيرية للذبائح التي تهدف إلى الكشف عن ميكروبات التسمم الغذائي قبل السماح لها بصلاحيتها للاستهلاك الآدمي.

دور الرقابة الصحية على مصانع الأغذية من خلال نظام نقاط الرقابة الحرجة:

يجب أن يكون تحليل الأخطار هو أساس سياسة الرقابة على الأغذية وأساس تدابير حماية المستهلكين. وقد لا تكون لدى جميع البلدان مصادر علمية كافية ولا قدرات أو بيانات كافية لعمل تقييم الأخطار وقد لا يكون من الضروري في جميع الحالات توليد بيانات محلية لهذا الغرض. ولكن بدلاً من ذلك يجب أن تستخدم البلدان البيانات والخبرة الدولية استخداماً كاملاً، وكذلك البيانات من البلدان الأخرى التي تتفق مع الأساليب المقبولة دولياً. ومن المفيد جداً استخدام تقييمات الأخطار التي وضعتها على المستوى الدولي كل من اللجنة المشتركة بين منظمتي الأغذية والزراعة والصحة العالمية المعنية بالإضافات الغذائية واللجنة المشتركة بين المنظمتين والمعنية بمخلفات المبيدات وغير ذلك من هيئات الخبراء. وينبغي للبلدان النامية أن تسير على أسلوب عملي وأن تُنشئ مجموعة من العلميين القادرين على تفسير هذه البيانات والتقييمات، وأن تستخدم تلك المعلومات عند وضع برامجها للرقابة على الأغذية.

ومن الأساليب الوقائية المهمة التي يمكن تطبيقها في جميع مراحل إنتاج الأغذية وتجهيزها ومناولتها نظام تحليل الأخطار في نقاط الرقابة الحرجة. ولهذا النظام مبادئ رسمية وضعتها لجنة الدستور الغذائي المعنية بنظافة الأغذية، وهو يوفر الإطار المنتظم للتعرف على الأخطار التي تنقلها الأغذية ومكافحة هذه الأخطار. وينبغي ان تعترف الحكومات بأن تطبيق هذا النظام من جانب الصناعات الغذائية سيكون أداة أساسية في تحسين سلامة الأغذية.

ومن المحال توفير حماية كافية للمستهلكين بمجرد أخذ العينات من المنتجات النهائية وتحليلها. فإدخال التدابير الوقائية في جميع مراحل سلسلة الإنتاج والتوزيع، بدلاً من الاكتفاء بالتفتيش ورفض المنتجات في المرحلة النهائية، هو الذي يُحقق الفائدة الاقتصادية لأن المنتجات غير السليمة يمكن التعرف عليها منذ بداية السلسلة الغذائية. والإستراتيجية الاقتصادية والفعالة هي تكليف منتجي الأغذية ومختلف العاملين في السلسلة بالمسؤولية الأولى عن السلامة والجودة. ويكون المنظمون الحكوميون مسئولين إذن عن التدقيق في أداء السلسلة الغذائية من خلال أعمال الرصد والإشراف، كما يكونون مسئولين عن إنفاذ الاشتراطات القانونية والتنظيمية.

الأغذية التي تباع في الشوارع (Fast foods):

أظهرت الدراسات في البلدان النامية ان نحو 20 أو 25 في المائة من إنفاق الأسرة على الأغذية يحدث خارج المنزل، وأن بعض قطاعات السكان تعتمد اعتماداً كاملاً على أغذية الشوارع. وقد جاء ذلك نتيجة لسرعة نمو المدن وعدم توافر مطبخ أو تسهيلات الطبخ لملايين من الناس. وهناك ملايين من العاملين الذين لا يعيشون في أسرة، كما أن هناك نسبة كبيرة من السكان تتنقل إلى المدن وخارجها من أجل العمل، وهؤلاء جميعاً يعتمدون اعتماداً كبيراً على أغذية الشوارع في طعامهم اليومي.

وفي كثير من البلدان النامية يكون باعة هذه الأغذية عنصراً مهماً من مكونات سلسلة عرض الأغذية. ونظراً لأن أغذية الشوارع تكون أسعارها معقولة وتكون متوافرة بسهولة فإنها تلبي حاجة حيوية لدى سكان المدن. وهذه المأكولات والمشروبات تكون جاهزة للأكل من إعداد بائعين أو متجولين يعدونها ويبيعونها أساساً في الشوارع أو في اي أماكن عامة أخرى يسهل الوصول إليها، مثل الأماكن القريبة من أماكن العمل أو المدارس أو المستشفيات أو محطات السكك الحديدية ومحطات الحافلات.

وأغذية الشوارع تثير قلقاً كبيراً لأن سلامتها وإعدادها وبيعها يجري بصفة عامة في ظروف غير صحية، حيث لا تتوافر المياه النظيفة ولا الخدمات الصحية ولا تسهيلات التخلص من النفايات. وعلى ذلك فإن أغذية الشوارع تُثير أخطار حوادث كثيرة من حالات التسمم الغذائي بسبب التلوث بالميكروبات وبسبب استخدام الإضافات الغذائية استخداماً غير سليم وبسبب الغش والتلوث البيئي.

إن النُظم الفعالة للرقابة الصحية على الأغذية المتبعة في مختلف البلدان هي أمر ضروري لحماية صحة المستهلكين المحليين وضمان سلامتهم. وهذه النظم أيضاً حاسمة في تمكين البلدان من ضمان سلامة وجودة الأغذية التي تدخل التجارة الدولية وضمان اتفاق الأغذية المستوردة مع الاشتراطات الوطنية. وتفرض بيئة تجارة المنتجات الغذائية العالمية في الوقت الحاضر التزامات كبيرة على كل من البلدان المستوردة والمصدرة حتى تعزز نظم الرقابة الصحية على الأغذية لديها وحتى تطبق وتنفذ استراتيجيات للرقابة على الأغذية استناداً إلى تقييم الأخطار. وقد أصبح المستهلكون يهتمون اهتماماً غير مسبوق بطريقة إنتاج الأغذية وتجهيزها وتسويقها، وتتزايد مطالباتهم بأن تتحمل الحكومات مسؤولية أكبر لحماية المستهلك وضمان سلامة الأغذية.

وفي كثير من البلدان تكون الرقابة على الأغذية ضعيفة بسبب كثرة التشريعات وبسبب تعدد جهات الاختصاص وبسبب نقاط الضعف في الرقابة والرصد والإنفاذ. وتسعى الخطوط التوجيهية التالية إلى تقديم المشورة للسلطات الوطنية بشأن استراتيجيات تقوية نُظم الرقابة على الأغذية بما يضمن حماية الصحة العامة ويمنع الغش والتحايل، ويتجنب تلويث الأغذية، ويساعد على الحد من حوادث التسمم الغذائي. ومن شأن هذه الخطوط التوجيهية أن تساعد السلطات على اختيار أنسب الخيارات في أنظمة الرقابة على الأغذية من حيث التشريع والبنية الأساسية وآليات الإنفاذ.

ضمان سلامة الأغذية وجودتها:

اعتبارات في سلامة الأغذية وحماية المستهلكين:

سلامة الأغذية هي قضية أساسية في الصحة العامة في جميع البلدان. وتُعتبر الأمراض المنقولة بالأغذية بسبب كائنات مُمرضة ميكروبية أو توكسينات بيولوجية وملوثات كيميائية تهديداً كبيرا لصحة آلاف الملايين من الناس. وقد حدثت في العقود الماضية حالات مرضية ضخمة بسبب الأغذية في كل قارة من القارات، مما يُثبت أهمية هذه الأمراض وخطورتها على الصحة العامة والمجتمع. وينظر المستهلكون في كل مكان إلى انتشار الأمراض المنقولة بالأغذية على أنه مصدر قلق متزايد دائماً، ولكن المحتمل أن يكون ظهور الأمراض هو مجرد الجانب الظاهر من مشكلة أوسع من ذلك بكثير وأطول أمداً. وتؤثر تلك الأمراض تأثيراً كبيراً في صحة الناس وطريقة عيشهم، بل إن لها نتائج اقتصادية للأفراد والعائلات والمجتمعات ولدوائر الأعمال ولبلدان بأكملها. وتُلقي هذه الأمراض عبئاً ثقيلاً على نظم الرعاية الصحية وتقلل من الإنتاجية الاقتصادية بدرجة ظاهرة. ولما كان الفقراء يعيشون من يوم إلى يوم فإن خسارة

الدخل بسبب أمراض منقولة بالأغذية تعني أن دورة الفقر ستظل قائمة لأمد طويل.

ويسبب تكامل صناعات الأغذية وتلاحمها فيما بينها ويسبب عولمة التجارة الغذائية أخذت أنماط إنتاج الأغذية وتوزيعها تتغير. فالأغذية والأعلاف أصبحت توزع على مسافات أكبر بكثير مما كان عليه الأمر من قبل، وبذلك تنشأ الظروف الملائمة لانتشار الأمراض المنقولة بالأغذية. وفي أزمة وقعت أخيراً حصل أكثر من 1 500 مزرعة في أوروبا على أعلاف ملوثة بالديوكسين من مصدر واحد في مدة أسبوعين فقط. ووجدت الأغذية المشتقة من الحيوانات التي تغذت بهذه الأعلاف طريقها إلى جميع القارات خلال أسابيع. ولا حاجة إلى إعادة وصف انتشار اللحوم والعظام المستخرجة من أبقار مصابة بمرض الالتهاب المخي الأسفنجي أو جنون البقر. ولم ينته حتى الآن تقييم النتائج الاقتصادية الكاملة لهذه الحوادث وللقلق الذي أثارته لدى المستهلكين.

وهناك عوامل أخرى وراء النظر إلى سلامة الأغذية باعتبارها قضية من قضايا الصحة العامة. فاتساع المدن يؤدي إلى زيادة المتطلبات اللازمة لعمليات نقل الأغذية وتخزينها وتجهيزها. وفي البلدان النامية كثيراً ما يتولى تجهيز الأغذية باعة في الشوارع. وأما في البلدان المتقدمة فنحو 50 في المائة من الميزانية الغذائية تُنفق على أغذية أُعدّت خارج المنزل. وهذه التغيرات كلها تؤدي إلى ظهور أوضاع يستطيع فيها مصدر وحيد من مصادر التلوث أن يُحدث آثاراً واسعة النطاق بل وآثاراً في العالم بأكمله.

ولا شك أن عولمة التجارة الغذائية تحقق منافع كثيرة للمستهلكين إذ أنها تؤدي إلى اتساع وتنوع الأغذية الجيدة التي يمكن الحصول عليها بأسعار معقولة والتي تكون مأمونة بما يلبي مطالب المستهلكين. وتفتح التجارة العالمية بالأغذية فرصاً للبلدان المصدرة لكسب النقد الأجنبي الذي لا غنى عنه للتنمية

الاقتصادية. ولكن هذه التغيرات تُثير تحديات جديدة أمام سلامة إنتاج الأغذية وتوزيعها وقد تبيّن أن لها انعكاسات واسعة النطاق على الصحة.

ويتزايد التركيز في برامج سلامة الأغذية على أسلوب من المزرعة إلى المائدة باعتباره وسيلة فعالة لتقليل مصادر الخطر الذي تنقله الأغذية. وهذا الأسلوب الشامل في الرقابة على الأخطار الغذائية يتطلب النظر في كل خطوة من خطوات السلسلة الغذائية ابتداءً من الخامات حتى استهلاك الأغذية. إذ أن مصادر الخطر يمكن أن تدخل إلى السلسلة الغذائية في المزرعة وتستمر موجودة فيها، أو يمكن إدخالها أو يمكن أن تتفاقم في أي نقطة من نقاط السلسلة.

ورغم التقدم الكبير في إنتاج أغذية أسلم في كثير من البلدان فإن آلاف الملايين من الناس يصابون بأمراض كل سنة بسبب تناول أطعمة ملوثة. وتتفاقم الصورة بسبب ظهور مقاومة متزايدة لمضادات الميكروبات في البكتريا. ويتزايد وعي الجمهور بمخاطر الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض وبوجود مواد كيميائية في الأغذية. وهناك تحدٍ خاص يرجع إلى إدخال تقنيات جديدة، بما في ذلك الهندسة الوراثية والمعالجة بالإشعاع، في هذا الجو المشحون بالقلق من سلامة الأغذية. فبعض التقانات الجديدة قد يزيد الإنتاج الزراعي ويجعل الأغذية أسلم، ولكن فائدتها وسلامتها تحتاج إلى إثبات حتى يقبلها المستهلكون. يُضاف إلى ذلك أن التقييم يجب أن يكون تشاركيا وشفافاً وأن يجري بحسب الأساليب الدولية المتفق عليها.

وحتى وقت قريب كانت معظم نُظم سلامة الأغذية تعتمد على تعاريف قانونية للأغذية غير المأمونة وعلى برامج إنفاذ لاستبعاد الأغذية غير المأمونة من السوق وتوقيع عقوبات على المخالفين بعد ضبط الواقعة. ولكن هذه الأنظمة التقليدية لا تستطيع التجاوب مع التحديات القائمة الآن والتحديات الناشئة في مجال سلامة الأغذية لأنها لا تتبع الأسلوب الوقائي ولا تعمل على تنشيطه. وفي

السنوات العشر الأخيرة حدث انتقال إلى تحليل المخاطر استناداً إلى معارف علمية محسّنة عن الأمراض المنقولة بالأغذية عن أسبابها. وبذلك يتوافر أساس للوقاية يمكن أن تسير عليه تدابير تنظيم سلامة الأغذية على المستويات الوطنية والدولية على السواء. ويجب أن يكون الأسلوب القائم على تحليل المخاطر معتمداً على معلومات عن أنسب الطرق وأفعلها للرقابة على مصادر الخطر الغذائي.

مصادر الخطر الميكروبيولوجية:

كانت أخطار الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض التي تنقلها الأغذية معروفة طوال عشرات السنين. ومنذ بداية القرن العشرين أصبح معروفاً أن هناك خطراً من انتقال السُل والإصابة بالسالمونيلا بسبب اللبن وكانت بداية التدخل في هذا المجال هي الرقابة بواسطة البسترة. وبالمثل أمكن إدارة مشكلات التسمم بالبوتولين بتسخين الأغذية قليلة الحموضة في أوعية لا يدخلها الهواء. ورغم التقدم الكبير في علوم وتكنولوجيا الأغذية فإن الأمراض المنقولة بالأغذية هي سبب في زيادة الأمراض في جميع البلدان، وأخذت قائمة الكائنات الميكروبية المسببة للأمراض بواسطة الأغذية تتزايد مع مرور الزمن. يُضاف إلى ذلك أن الأمراض المنقولة بالأغذية هي سبب رئيسي من أسباب الوفاة التي يمكن توقيها، وهي أيضاً عبء اقتصادي في معظم البلدان. ولكن للأسف لا تتوافر لدى معظم البلدان إلا بيانات محدودة عن الأمراض المنقولة بالأغذية وعن تأثيرها على الصحة العامة.

ومنذ وقت قريب فحسب بدأ تقييم عبء تلوث الأغذية والأمراض المنقولة بالأغذية ووضع تقدير كمي لهذا العبء. وقد أكدت الدراسات عن الأمراض المنقولة بالأغذية في الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا وألمانيا والهند مدى ضخامة المشكلة التي تصيب الملايين من الناس بالأمراض أو تؤدي إلى وفاتهم.

وتدل البيانات على أن نحو 30 في المائة من سكان البلدان الصناعية ربما تصيبهم أمراض منقولة بالأغذية كل سنة. ويصعب وضع تقدير لمدى انتشار هذه الأمراض على المستوى العالمي ولكن كان المقدَّر عام 1998 أن نحو 2.2 مليون شخص، منهم 1.8 من الأطفال، لقوا حتفهم بسبب أمراض الإسهال.

ولم يوضع تقدير للتكاليف الاقتصادية الراجعة إلى أمراض تنقلها الأغذية بسبب كائنات دقيقة إلا من وقت قريب. والمقدَّر في الولايات المتحدة أن تكاليف أمراض البشر الراجعة إلى 7 من الكائنات المُمرضة بالتحديد يتراوح بين 6.5 مليار و34.9 مليار دولار امريكي. وأما في إنكلترا وويلز فقد قُدرت التكاليف الطبية وقيمة ضياع الحياة بسبب خمس إصابات تُسببها الأغذية بمقدار 300 إلى 700 مليون جنيه إسترليني في السنة عام 1996. كما أن التكاليف التقديرية لنحو 500 11 حالة تسمم غذائي في اليوم في استراليا حُسبت على أنها 2.6 مليار دولار أسترالي سنوياً [4]. وفي الهند، وعلى أساس دخل الفرد، تبيّن أن العبء الاقتصادي الواقع على المصابين بالتسمم الغذائي بسبب Staphylococcus aureus كان اكبر منه في حالة وقوع نفس الإصابات في الولايات المتحدة

وبسبب حدوث انتشار كبير لأمراض راجعة إلى E. coli وسالمونيلا برزت مشكلات سلامة الأغذية وزاد قلق الجمهور من نُظم الزراعة الحديثة ونُظم تجهيز الأغذية وتسويقها التي ربما لا توفر الضمانات الكافية لصيانة الصحة العامة. وإذا كان فهمنا لإيكولوجيا كائنات التسمم الغذائي والبيئة التي تنمو فيها وتعيش قد زاد فإن قدرتنا على مكافحة بعض هذه الكائنات قد تناقصت. وقد يرجع ذلك في جزء منه إلى إتباع أساليب إنتاجية معدلة وإلى نقص الرقابة على مصادر الخطر في المزرعة، وإلى صعوبات مكافحة مصادر الخطر أثناء عمليات الإنتاج الصناعي، وإلى زيادة الطلب على الأغذية الطازجة، والاتجاه نحو تقليل تجهيز الأغذية وإلى إطالة العمر الافتراضي لكثير من المواد الغذائية. فمثلاً لا

تزال السالمونيلا مصدراً رئيسيا للتسمم الغذائي بل إن انتشارها آخذ في الزيادة. وتنتشر سالمونيلا Typhimurium DT 104 انتشاراً كبيراً في قطعان الأبقار وهي تقاوم كثيراً من مضادات الحيوية، كما يتزايد انتشار كائنات أخرى تقاوم مضادات الحيوية. ويحتاج أكثر من ثلث المصابين بهذه الكائنات إلى دخول المستشفى وتصل نسبة الوفاة إلى نحو 3 في المائة.

وقد برز دور Escherichia coli 0157:H7 في تسبب النزيف المعوي باعتبارها من مسببات الأمراض المنقولة بالأغذية في حالات كثيرة، وأصبحت معروفة بدرجة كبيرة بسبب كثرة انتشار المرض. وكان أول اعتراف بأن هذا الكائن يُسبب أمراضاً عام 1982، ولكن التقدم نحو التعرف على مستودعات هذا الكائن ومصادره لم يسر بخطى سريعة بسبب عدم وجود أساليب كشف حساسة بما فيه الكفاية. وهناك سلالات أخرى من نفس هذا الكائن E.coli (EHECs) التي تسبب النزيف المعوي تثير مشكلة خاصة لأن من المستحيل التفرقة في مزرعة بينها وبين بقية الكائنات الموجودة في الأمعاء، فهذا يتطلب تقنيات متقدمة.

ومثال E.coli O157:H7 هو مثال على حدود معارفنا الحالية وفهمنا لكثير من الكائنات المُمرضة وكيفية تلوث الأغذية. وفي العقود القليلة الماضية ظهرت مجموعة من الكائنات الدقيقة باعتبارها أسباباً محتملة لإحداث أمراض منقولة بالأغذية. وقد أمكن التعرف على عدة أنواع من البكتريا غير المعروفة نسبياً باعتبارها أسباباً رئيسية في الأمراض المنقولة بالأغذية، ومنها: Campylobacter jejuni وVibrio parahaemolyticus وYersinia enterocolitica. ولما كانت الكائنات الدقيقة قادرة على التكيّف فإن الطرق الجديدة في إنتاج الأغذية وحفظها وتعبئتها أدت إلى تغير مصادر الخطر على سلامة الأغذية. فمثلاً ظهرت كائنات مثل Listeria monocytogenes، وبدرجة اقل Clostridium botulinum بسبب التغيرات التي أُدخلت على طريقة تجهيز وتعبئة أغذية ذات اخطار عالية.

كما أن مجموعة كبيرة من البرتوزوا والفيروسات يمكن أن تلوث الأغذية ومنها Cryptosporidium parvum وToxoplasma gondii وClonorchis sinensis وفيروس Norwalk والالتهاب الكبدي الف. وتتطلب الوقاية الفعالة من هذه الكائنات الدقيقة ومكافحتها تثقيفاً على نطاق واسع وربما تتطلب مبادرات جديدة مثل إدخال نظام تحليل النقاط الحرجة عند مستوى الإنتاج الأولي.

مصادر الخطر الكيميائية:

مصادر الخطر الكيميائية هي أيضاً سبب كبير من أسباب الأمراض المنقولة بالأغذية، وإن كان تأثيرها يصعب ربطه بنوع معين من الأغذية، وربما يظهر هذا التأثير بعد فترة طويلة من استهلاك الأغذية. وكان هناك بوجه خاص قلق منذ مدة طويلة من السلامة الكيميائية في الأغذية بسبب سوء استخدام المبيدات أثناء إنتاج الأغذية وتخزينها، مما يؤدي إلى ظهور مخلفات غير مرغوب فيها. وبالمثل يمكن أن تدخل ملوثات من المعادن الثقيلة إلى الأغذية إما من خلال التربة أو المياه أو المواد التي تُلامس الأغذية، كما يمكن أن تدخل ملوثات بيئية أخرى مثل المركبات ثنائية الفينيل المتعدد الكلور PCBs. وكلها يمكن أن تؤدي إلى أمراض مزمنة.

ومنذ وقت أحدث كان التلوث بالديوكسين الذي يدخل إلى الأعلاف الحيوانية سبباً في إبراز أهمية الرقابة على السلسلة الغذائية بأكملها وسبباً في ظهور قلق دولي من نُظم سلامة الأغذية. كما أن إساءة استخدام الإضافات الغذائية أو استخدامها بصورة غير مشروعة يثير مشكلات خاصة بهذه الإضافات. كذلك فإن وجود حمض الأفثاليك في أغذية الرضّع، ووجود مواد نشطة من الناحية النزوية، ومخلفات العقاقير البيطرية، من أسباب زيادة قلق الجمهور.

وهذه المشكلات لا تقتصر على الأغذية المنتجة على البر بل هي تتناول أيضاً توكسينات الطحالب السامة في الأسماك وانتشار استخدام الكيميائيات في الاستزراع السمكي. كما أن الميكو توكسينات هي مجموعة أخرى من الملوثات الكيميائية عالية السمية أو المسرطنة ذات المصدر البيولوجي التي تنتجها بعض أنواع الفطريات. وهناك خمسة أنواع من الميكوتوكسينات هي aflatoxins وochratoxins وfumonisins وzearalenone وtrichothecenes. ويمكن أن تتعرض للتلوث بالميكوتوكسينات محاصيل مثل الفول السوداني والذرة والفستق والجوز والكوبرا. والأفلاتوكسين هي أكثر أنواع الميكوتوكسينات التي خضعت للدراسة وقد ثبت تماماً وجود علاقة بين تناول الأفلاتوكسين وسرطان الكبد الأولي. وجميع المنتجات النباتية تقريباً يمكن أن تكون محيطاً لنمو الفطريات، وبالتالي تلوث الغذاء البشري وأعلاف الحيوان بالميكوتوكسينات. وإذا تلوث علف الحيوان بالميكوتوكسينات فإن ذلك قد يؤدي إلى حمل هذه المواد السامة في الألبان واللحوم إلى المستهلكين.

ومع الاعتراف تماماً بمصادر الخطر الكيميائية فإن فهمنا لتأثير الكيميائيات في عدم تحمل الأغذية وعلى ظهور الحساسية وعلى اختلال نظام الغدد، وعلى نظام المناعة ضد السميات وبعض أشكال السرطان، هو فهم غير كافٍ. ولا بد من مزيد من البحوث لتحديد دور المواد الكيميائية الموجودة في الأغذية في ظهور تلك الأمراض. وفي البلدان النامية لا تتوافر إلا معلومات قليلة يمكن الوثوق بها عن مدى تعرض السكان للكيميائيات الموجودة في الأغذية.

غش الأغذية:

كثيراً ما يتعرض المستهلكون، وخصوصاً في البلدان النامية، لغش مقصود في الأغذية. وقد يؤدي ذلك إلى ظهور مصادر خطر على الصحة وإلى خسائر مالية للمستهلكين. ومن الشائع جداً غش اللبن ومنتجات الألبان،

والعسل، والتوابل وزيوت الطعام، وكذلك استخدام الألوان لإخفاء عيوب الأغذية تحايلاً على المستهلكين. ورغم أن المخاطر الراجعة إلى الغش عادة ما تكون منخفضة فإنها تثير غضباً وثورة لدى الجمهور لأنها تضعف ثقة الجمهور في سلامة الأغذية. وإذا كان 60 إلى 70 في المائة من دخل عائلات الطبقة المتوسطة في البلدان النامية يُنفق على الأغذية فإن هذا النوع من الغش يمكن أن يؤثر تأثيراً كبيراً على ميزانية الأسرة وعلى الحالة الصحية بين أعضائها.

الكائنات المحورة وراثياً والأغذية الحديثة:

تعني البيوتكنولوجيا الحديثة، التي تُسمى الهندسة الوراثية أو التحوير الوراثي، نقل المادة الوراثية(DNA أو RNA) من كائن إلى كائن آخر بطريقة لا يمكن تنفيذها بصورة طبيعية أي بواسطة التزويج أو التهجين المتقاطع. ويوسع الهندسة الوراثية الآن نقل المادة الوراثية إلى ما يجاوز حدود كل نوع من الأنواع. ومن شأن ذلك توسيع نطاق التغيرات الوراثية التي يمكن إدخالها على الأغذية ويؤدي إلى توسيع نطاق المصادر الغذائية الممكنة.

وهذه الوتيرة السريعة في تطور البيوتكنولوجيا الحديثة فتحت عهداً جديداً في إنتاج الأغذية قد تكون له تأثيرات هائلة على نُظم عرض الأغذية في العالم بأكمله. ولكن هناك اختلافات كبيرة في الرأي بين رجال العلم بشأن سلامة هذه الأغذية وقيمتها الغذائية وتأثيراتها البيئية.

وبصفة عامة يُقال إن نتائج بعض أساليب نقل الجينات لا يمكن التنبؤ بها بالقياس إلى نتائج أساليب تربية النباتات التقليدية، ويحتاج الأمر إلى معلومات علمية كبيرة لتبرئة هذه الأغذية سواء من ناحية قيمتها الغذائية أو من ناحية سلامتها وتأثيرها على البيئة.

ونظـراً لأن هـذه البيوتكنولوجيا الحديثـة هـي ثـورة علميـة، ونظـراً لتأثيراتها المحتملة على الموارد الغذائية في العالم فقد أصبحت موضع اهتمام في العالم بأكمله وموقع مناقشة بين العلماء والمستهلكين والصناعة وبين واضعي السياسات على المستويين الوطني والدولي.

توسع المدن وعلاقته بسلامة الأغذية والتغذية:

في عام 2020 من المقدَّر أن يصل عدد السكان العالم إلى 7.6 مليار، أي بزيادة نسبتها 31 في المائة عما كان عليه عدد السكان عام 1996 أي 5.8 مليار. وستكون نسبة 98 في المائة من هذا النمو السكاني في البلدان النامية. وإذا كان توسع المدن هو ظاهرة عالمية فإن المقدر أن سكان مدن العالم النامي سيتضاعف عددهم بين عامي 1995 و2020 ليصل إلى 3.4 مليار نسمة. وهذا النمو السكاني يثير تحديات كبيرة أمام النُظم الغذائية والأمن الغذائي في العالم. وزيادة التوسع في الممارسات المحسنة للزراعة وتربية الحيوان واستخدام تدابير تلافي خسائر ما قبل الحصاد وما بعد الحصاد والرقابة عليها، وزيادة كفاءة عمليات تجهيز الأغذية وتوزيعها، ودخول تقانات جديدة بما فيها البيوتكنولوجيا، وغير ذلك، كلها عوامل يجب استغلالها لزيادة توافر الأغذية لمواجهة الاحتياجات المتزايدة لدى السكان المتزايدين.

ومن شأن زيادة توسع المدن وما يرتبط به من تغيرات في طرق إنتاج الأغذية وتسويقها أن يؤدي إلى إطالة السلسلة الغذائية وظهور إمكانيات دخول مصادر خطر تنقلها الأغذية أو تضخم هذه الأخطار.

تقييم الأخطار الميكروبيولوجية:

منذ عام 1999، وبناء على طلب هيئة الدستور الغذائي، بدأت منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية سلسلة من مشاورات الخبراء المشتركة

بينهما لتقييم الأخطار المرتبطة بالتلوث الميكروبيولوجي في الأغذية (JEMRA) وأعقب ذلك أن اعتمدت الهيئة مبادئ وخطوطاً توجيهية لتقييم الأخطار الميكروبيولوجية.

والهدف من مشاورات الخبراء المشتركة هذه هو عمل استعراض شفاف للبيانات العلمية عن آخر ما وصل إليه تقييم الأخطار الميكروبيولوجية، واستنباط الأساليب الكفيلة بوضع تقييمات كميّة سليمة للأخطار من مختلف توليفات الكائنات الممرضة والسلع. ويشمل العمل تقدير مدى صحة التقييمات الموجودة، واستعراض المتاح من البيانات ومناهج تقييم الأخطار المتبعة الآن وإبراز جوانب قوتها وضعفها وكيفية تطبيقها؛ وتقديم أمثلة؛ والتعرف على الاحتياجات والثغرات في البيانات والمعلومات. وهناك هدف آخر لهذه المشاورات هو وضع خطوط توجيهية عن مختلف خطوات تقييم الأخطار مثل توصيف مصدر الخطر وتقييم مدى التعرض للخطر. والغرض من هذه الخطوط التوجيهية هو مساعدة العاملين في تقييم الخطر وفي إدارة الخطر وغيرهم من الأطراف صاحبة الشأن على فهم المبادئ والأُسس العلمية القائمة وراء مختلف خطوات تقييم الخطر.

وقد انعقدت بالفعل سلسلة من هذه المشاورات تناولت تقييم أخطار Salmonella spp في الدجاج البيّاض، وأخطار Salmonella Enteriditis في البيض، وأخطار Listeria monocytogenes في الأغذية الجاهزة للأكل، وأخطار Campylobacter في أفراخ الدجاج البياض، وأخطار Vibrio spp في الأطعمة البحرية الجاهزة للأكل. وتوضع خطة العمل لتقييم الأخطار الميكروبيولوجية وأولويات العمل بالتعاون الوثيق مع لجنة الدستور الغذائي المعنية بنظافة الأغذية.

تقييم أخطار الأغذية المحوّرة وراثياً:

بسبب استخدام البيوتكنولوجيا الحديثة في إدخال تحوير وراثي على النباتات والكائنات الدقيقة والحيوانات في إنتاج الأغذية وتجهيزها تثور نواحي قلق جديدة لدى عدد من مجموعات المستهلكين. وتعترف منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة بأن البيوتكنولوجيا الحديثة تنطوي على إمكانية رفع الإنتاجية الزراعية وتقليل الاعتماد على الكيميائيات الضارة وزيادة القيمة الغذائية في الأغذية. ولكنهما تعترفان أيضاً بأن هناك أخطاراً قد تصيب صحة الإنسان والحيوان وقد تصيب البيئة، مما يتطلب عمل تقييم في كل حالة على حدة.

وقد عقدت المنظمتان سلسلة من مشاورات الخبراء للنظر في جوانب السلامة العامة والجوانب التغذوية في الأغذية المشتقة من البيوتكنولوجيا الحديثة. وتناولت هذه المشاورات موضوعات "استراتيجيات تقييم سلامة الأغذية المنتجة بالبيوتكنولوجيا" عام 1990، و"البيوتكنولوجيا وسلامة الأغذية" عام 1996 و"جوانب السلامة في الأغذية ذات الأصل النباتي المحوّرة وراثياً" عام 2000 و2001. وتناولت المشاورات الأخيرة بوجه خاص مسائل السلامة التي أثارتها فرقة المهمات المخصصة والمشتركة بين الحكومات المعنية بالأغذية المشتقة من البيوتكنولوجيا والتابعة لهيئة الدستور الغذائي. وقد وضعت مشاورة عام 2000 إطاراً جديداً لمفهوم التعادل الجوهري وتعرفت على مجموعة من القضايا ذات الأولوية التي يجب معالجتها في المشاورات المقبلة التي تعقدها المنظمات. وأما مشاورة عام 2001 فقد أعادت النظر في الخطوط التوجيهية الدولية بشأن تقييم إمكان ظهور حساسية من البروتينات المبتكرة المُعاد تكوينها لمعالجة اهتمامات أو انتقادات أوسع وُجهت إلى الأسلوب السابق. وعُقدت مشاورة ثانية عام 2001 للنظر في المعايير الضرورية لتقييم الأخطار في الأغذية والعناصر الغذائية

المنتجة بمعونة كائنات دقيقة محورة وراثياً أو التي تحتوي على كائنات من هذا النوع صالحة للحياة أو غير صالحة للحياة.

التثقيف الصحي في مجال سلامة الغذاء:

مقدمة:

- يشهد العصر الحاضر اهتماما ملموساً بالغذاء كونه حاجة الشعوب وإستراتيجيتها الأولية.
- كما أن حماية الغذاء المتوفر للإنسان من التلوث والتلف والاهتمام بسلامة الغذاء له انعكاسات اقتصادية واجتماعية تتمثل في حماية الإنسان من الإصابة بالأمراض والتقليل من تكاليف الرعاية الصحية.
- من هذا المنطلق فإن سلامة الغذاء تعتبر من الموضوعات الحيوية والذي يحظى بالاهتمام حيث أن مسؤولية الحفاظ على سلامة الغذاء هي من المسؤوليات المشتركة بين المستهلك والمنتج إضافة للأجهزة المعنية بالرقابة على الأغذية.

التحديات التي تواجه سلطات الرقابة على الأغذية:

- زيادة الأمراض المنقولة بالأغذية وخطورتها على الصحة العامة.
- سرعة تطور تقنيات إنتاج الأغذية وتجهيزها وتسويقها.
- عدم حصر الجهة المسؤولة عن رقابة الغذاء بجهة محددة في بعض الدول.
- التجارة العالمية في الأغذية وضرورة تنسيق مواصفات سلامة الأغذية وجودتها.
- تغير انماط العيش بما في ذلك سرعة توسع المدن.

- انخفاض الوعي الصحي لدى شريحة من العاملين في مجال الإنتاج الغذائي.

الأهداف الرئيسية في نظم السلامة الغذائية:

- حماية الصحة العامة بتقليل أخطار الأمراض التى تنقلها الأغذية.
- حماية المستهلكين من الأغذية غير الصحية أو غير المغذية.
- المساهمة في التنمية الاقتصادية بالحفاظ على ثقة المستهلك في النظام الغذائي.

العوامل المؤثرة في سلامة الأغذية:

- **العادات الغذائية:**

نتيجة للتطور السريع في أمور الحياة والزيادة في الدخل أدى إلى الاعتماد على الوجبات السريعة والجاهزة للاستهلاك خارج المنزل، مما يجعل المستهلك أكثر عرضة للإصابة بالأمراض.

- **العاملين في مجال الأغذية:**

معظم العاملين في هذا المجال في الدول النامية من المستويات الاقتصادية والاجتماعية المنخفضة ، بالإضافة إلى انخفاض مستوى النظافة الشخصية والمهارة التدريبية لديهم، مما يؤدى إلى زيادة فرصة تلوث الأغذية.

- **وسائل الإعلام ومراكز التدريب:**

- عدم الاهتمام الكبير من قبل وسائل الإعلام المختلفة بنشر ما هو مهم في مجال سلامة الغذاء.
- عدم وجود مراكز معتمدة لتدريب وتأهيل العاملين في مجال الأغذية.
- عدم ملائمة التشريعات واللوائح المعنية بسلامة الأغذية.
- التشريعات والمواصفات المحلية للأغذية غير كافية في كثير من النواحي المرتبطة بسلامة الغذاء.

التوعية الغذائية:

يقصد بها رفع المستوى الصحي لدى المستهلك بحيث يستطيع اختيار غذائه سواء من الناحية التغذوية أومن ناحية الجودة والسلامة هذا بالإضافة لرفع الوعي الصحي لدى العاملين في تحضير وتداول وإنتاج الأغذية من حيث إتباع السلوك الصحيح أثناء مزاولة العمل لتجنب أي مخاطر صحية قد تؤدي لحدوث تسممات وأمراض غذائية.

ولقد أثبتت دراسات بعض الدول ومنها المتقدمة بأنه وبإتباع أسلوب التوعية امكن خفض المخالفات والإغلاقات على المنشآت الغذائية بصورة ملحوظة.

اهداف التوعية في مجال سلامة الغذاء:

- تجنيب المستهلكين الإصابة بالأمراض المنقولة بالغذاء والملوثات الأخرى.
- رفع مستوى الوعي الصحي لدى المستهلك مما يساعده في اختيار غذائه.

- تطوير أداء العاملين في مجال تحضير وإنتاج الأغذية بما يتلاءم والتطور السريع في مجال صناعة الأغذية.
- الحد من تلوث المواد الغذائية حيث ينعكس ذلك على الاقتصاد الوطني.

ما هي الأخطار التي يجب التوعية عنها:

1) الأخطار الميكروبيولوجية:

- الميكروبات المسببة للتسممات والعدوى الغذائية:

- s.aureus. - cl.botulinum

.Cl.perferngens -Salmonella spp

E.coli 0157:H7

- الأمراض الانتقالية التي يكون الغذاء سببا رئيسياً لها.
- الكوليرا، التيفوئيد، الدسنتاريا، التهاب الكبد الوبائي.......

2) السموم الفطرية:

أفلاتوكسين – الزيرالينون- الباتيولين.

3) الأمراض الطفيلية:

مثل الدسنتاريا الأميبية الجيارديا والديدان (الاسكاريس- الشريطية.....)

4) الأخطار الكيميائية:

المتبقيات بالأغذية مثل المبيدات والعقاقير البيطرية

المعادن الثقيلة مثل الرصاص والزئبق والكادميوم...

تعاريف ومصطلحات سلامة الغذاء:

- غذاء آمن:

هو الغذاء الخالي من الملوثات والمخاطر والذي لا يسبب أذى أو ضرر أو مرض للإنسان على المدى البعيد أو القريب وذلك بناء على نتائج تحليل معملية وتجارب على حيوانات التجارب أو بناء على استخدامات طويلة له.

- سلامة الغذاء:

هي جميع الإجراءات اللازمة لإنتاج غذاء صحي غير ضار بصحة الإنسان.

- ملوث:

أي عامل بيولوجي أو كيميائي أو إشعاعي أو مواد غريبة أو أية مواد أخرى لم يتعمد إضافتها للغذاء فتؤثر على سلامة الغذاء أو ملاءمته للاستهلاك.

- ملائمة الغذاء:

ضمان قبول الغذاء للاستهلاك الآدمي طبقا للغرض المحدد من استخدامه.

- **تلوث الغذاء:**

هو وصول أي من الملوثات السابق ذكرها إلى الغذاء أو البيئة المحيطة بالغذاء.

- **فساد الغذاء:**

هو أي تغير يحدث في الغذاء ويؤثر على خواصه بسبب نشاط ميكروبي أو كيميائي أو ميكانيكي ضار مما يؤدي إلى رفضه من قبل المستهلك أو إيقافه من قبل الجهات الرقابية لعدم مطابقته للمواصفات الخاصة بشروط جودة وسلامة وصحة الغذاء.

- **التسمم الغذائي:**

هو الحالة المرضية التي نتيجة تناول غذاء إما لكونه ملوثاً بالميكروبات الممرضة أو نواتجها السامة أو نتيجة تناول ملوثات كيميائية.

- **فترة الصلاحية:**

فترة زمنية يحتفظ فيها المنتج الغذائي بصفاته الأساسية ويظل حتى نهايتها مستساغا ومقبولا وصالحا للاستهلاك الآدمي وذلك تحت الظروف المحددة للتعبئة والنقل والتخزين.

- **تاريخ انتهاء الصلاحية:**

هو التاريخ الذي يحدد نهاية فترة الصلاحية تحت الظروف المحددة للتعبئة والنقل والتخزين.

- **أمراض تنتقل عن طريق الغذاء:**

أي مرض مصدره الغذاء أو الماء أو ينتج عن تناول غذاء يحتوي على أي مسبب للمرض يصيب الإنسان أو الحيوان.

- **ميكروب ممرض:**

وصف للدلالة على قدرة ميكروب على إحداث مرض للإنسان.

- **المنشأة الغذائية:**

أي مبنى أو مكان يستعمل لإنتاج وتشغيل وتصنيع وتعبئة وتخزين الغذاء كما يشمل المنطقة المحيطة به ويخضع تحت إدارة واحدة.

- **متداول الغذاء:**

هو أي شخص يتعامل بشكل مباشر أو غير مباشر مع الغذاء سواء بتعبئته أو تفريغه أو يتعامل مع معدات الغذاء أو الأسطح الملامسة له وبذلك يخضع لمتطلبات الشؤون الصحية وسلامة الأغذية.

- **شحنة الغذاء:**

كمية من الغذاء أو وحدات الغذاء منتجة ومتداولة تحت ظروف واحدة.

- **أغذية عالية الخطورة:**

هي الأغذية التي تساعد على نمو وتكاثر البكتيريا والتي تؤكل بدون طهي أو أية معاملات أخرى لإبادة البكتيريا .مثل اللبن الحليب ومنتجات الألبان البيض واللحوم والأسماك والخضراوات. ولا تشمل الأغذية الحامضية "ذات pH

اقل من 4.6" ولكنها تشمل أيضا أي غذاء جرى تداوله أو تخزينه على درجة حرارة غير مناسبة لحفظه.

- **ممارسة التصنيع الجيد:**

هي جميع الإجراءات التي تتخذ في المصنع لتأمين سلامة الغذاء، ومطابقته للقوانين والتشريعات وإذا أضيف لها كلمة الجارية current فتكون (ممارسة التصنيع الجيد الجارية) لتدل على أنها في تطور دائم.

- **التفتيش الغذائي:**

هي عملية فحص منتجات الأغذية أو نظم الأغذية بواسطة جهة ذات سلطة قانونية بغرض التحكم في المواد الخام، وعملية التصنيع، والتوزيع، والمنتجات تحت التصنيع، والمنتجات النهائية، للتحقق من مطابقتها للمتطلبات الخاصة بحماية المستهلك والصحة العامة وضمان عدالة الممارسات التجارية.

تعريفات لها علاقة بالشؤون الصحية للأغذية:

- **الشؤون الصحية:**

هي توفير عوامل صحية وقائية للحفاظ على صحة الإنسان.

- **الشؤون الصحية للأغذية:**

هي الإجراءات التي تؤمن بها صحة الغذاء وسلامته وملائمته لاستهلاك الإنسان في جميع مراحل إنتاج الغذاء وحصاده وتصنيعه وتوزيعه وتحضيره وتقديمه كما تشمل أسباب مخاطره الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية.

- **الممارسات الصحية الجيدة:**

هي مبادئ في السلوك الصحي في المنشآت والمصانع الغذائية وهي أساس نظم سلامة الغذاء والتي تتضمن المنتج وأساسيات صحة الغذاء كما وردت في دستور الأغذية العالمي "Codex".

- **التطهير الصحي:**

هي عملية معالجة الأسطح والأجهزة بالمواد الكيميائية أو الحرارة للقضاء على الميكروبات إلى مستوى آمن لا يؤثر على المنتج الغذائي أو المستهلك.

- **التنظيف:**

هي عملية إزالة الأتربة والقاذورات والدهون وبقايا الأغذية أو أي مواد أخرى غير مرغوب فيها.

- **الرقابة الصحية:**

مجموعة من الإجراءات الميدانية والمكتبية لمتابعة الشروط الصحية الواجبة في المحل أو المصنع والتأكد من توافرها وخاصة في أماكن التصنيع والإعداد والعرض والعاملين فيه للتحقق من سلامة وصلاحية الغذاء للاستهلاك الآدمي ومطابقته للمواصفات المعتمدة.

- **النظافة والصحة الشخصية:**

هي نظافة جسم الفرد وخاصة أجزاء الجسم التي قد تساهم في تلوث الغذاء، مثل الجلد والأيدي والشعر والعيون والفم والأنف والجهاز التنفسي ومخلفات الأعضاء، والتي قد تلوث الغذاء من خلال نقل الميكروبات بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

- **المنظف:**

مادة كيميائية محاليلها لها القدرة على إزالة الأوساخ من على الأسطح بفاعلية. وهي إما قاعدية أو أملاح القواعد أو أملاح الفوسفات أو حامضية أو متعادلة "لها نشاط سطحي".

- **اختبارات الكشف السريعة:**

هي اختبارات غير تقليدية سريعة للكشف عن الملوثات والتأكد من تمام أداء بعض عمليات التصنيع مثل تمام البسترة للبن، تمام طهي اللحوم، جودة الماء، الكشف عن بقايا المضادات الحيوية والمبيدات الكيميائية والأفلاتوكسينات في الأغذية، وهي اختبارات سريعة للجودة نتائجها قد تكون كمية نوعية أو نوعية فقط وتلعب دورا هاما في برامج سلامة الأغذية مثل الهسب وتوكيد الجودة، ومن أمثلة هذه الاختبارات، تلك التي تعتمد على التحليل المناعي "Immunoassay" أو تفاعلات النسخ لسلسة ال DNA أو بعض التفاعلات الحيوية.

تعريفات مصطلحات الهسب:

- **التحكم:**

تعني أن العملية تحت السيطرة وأن الخطوات يتم اتباعها طبقا لما هو مطلوب.

- **مقياس التحكم:**

هو أي فعل أو نشاط يمكن استخدامه لمنع أو استبعاد خطر يهدد سلامة الغذاء أو تقليله إلى مستوى مقبول.

- **مصدر خطر:**

عبارة عن فرصة وقوع ضرر نتيجة لتأثير تلوث الغذاء عن طريق عامل بيولوجي أو كيميائي أو طبيعي يسبب مرض أو خطر على صحة الإنسان في حالة عدم التحكم فيه.

- **مصادر خطر طبيعية:**

هي مكونات طبيعية تضر بصحة الإنسان مثل أجزاء الحشرات أو مخلفات الإنسان "كالشعر" أو مجوهرات أو خشب أو عظام في اللحوم أو حصى........ الخ.

- **مصادر خطر كيميائية:**

هي مواد كيميائية تضر بصحة الإنسان مثل بقايا المبيدات والأسمدة ومواد التنظيف ومساحيق الغسيل وبقايا المضادات الحيوية والأدوية البيطرية وملوثات البيئة........ الخ.

- **مصادر خطر بيولوجية:**

هي كائنات حية ممرضة أو منتجة للسموم وتشمل البكتيريا والفطريات والفيروسات والطفيليات وغيرها...الخ.

- **تحليل مصدر الخطر:**

هي عملية تجميع وتقييم المعلومات عن مصادر الخطر المحتملة والظروف المؤدية، لتواجدها بغذاء ما لتقرير أولويات الضرر أي أيها أكثر تهديداً لسلامة الغذاء لوضعه في خطة الهسب.

- **خطوة تصنيعية:**

عبارة عن نقطة أو عملية أو مرحلة من مراحل تسلسل تصنيع الغذاء تشمل المواد الخام من بداية الإنتاج الأولى لها وحتى استهلاك الناتج النهائي.

- **الإنتاج الأولي:**

هي الخطوات الأولى في سلسلة الغذاء قبل دخول الغذاء مرحلة التصنيع بالمصنع وتشمل على سبيل المثال الحصاد أو الذبح أو الحلابة أو صيد السمك.

- **نقطة تحكم حرجة:**

هي خطوة من خطوات الصناعة أو عملية تصنيعية ضمن مراحل التصنيع والتي يؤدي عدم التحكم فيها بدقة إلى أن تكون مصدر خطر على سلامة وصحة الغذاء ولذلك يتم وضعها تحت رقابة محكمة، وتعتبر أساسية لمنع أو استبعاد هذا الخطر على سلامة الغذاء أو تقليله إلى مستوى مقبول وهي قد تكون CCP1 حيث يجب منع الخطر أو CCP2 حيث يجب تقليل الخطر إلى حد آمن.

- **الهسب:**

وهي اختصار لـ Hazard analysis critical control point وهي طريقة منظمة لتعريف وتقييم والتحكم في مصادر الخطر التي تهدد سلامة الغذاء.

- **خطة الهسب:**

هي الوثيقة المكتوبة التي تعتمد على مبادئ وأساسيات الهسب والتي تحدد خطوات يجب إتباعها للتحكم في مصادر الخطر التي تهدد سلامة الغذاء في مراحل إنتاجه وتصنيعه في سلسلة إنتاج الغذاء.

- **سلسلة إنتاج الغذاء:**

هي تتابع المراحل التي يمر بها إنتاج الغذاء بدءا من مرحلة الإنتاج الأولى ووصولا إلى المستهلك النهائي.

- **نظام الهسب:**

هو ناتج تنفيذ خطة الهسب.

- **فريق الهسب:**

هم مجموعة من الأشخاص متعددي المؤهلات والمسؤولين عن تخطيط وتنفيذ والمحافظة على نظام الهسب.

- **الحد الحرج:**

الحد الأقصى أو الأدنى للتحكم في مصدر خطر بيولوجي أو كيميائي طبيعي عند خطوة معينة لمنع أو استبعاد خطر يهدد سلامة الغذاء أو تقليله إلى مستوى يمكن قبوله، وبمعنى آخر هو المعيار الفاصل بين المقبول وغير المقبول.

- **الانحراف عن الحد أو الحيود:**

عدم التمكن من تحقيق الحدود الحرجة.

- **برامج المتطلبات الأولية:**

هي برامج أو طرق تشمل "ممارسة التصنيع الجيد" و"ممارسة الشؤون الصحية الجيدة" والتي يمكن إجرائها تمهيداً لدخول المؤسسة في نظام الهسب.

- **رسم تخطيطي لمسار التصنيع:**

هو رسم تخطيطي يمثل تتابع انسياب خطوات الصناعة خلال العمليات التصنيعية التي تتم بالمصنع لإنتاج منتج غذائي معين، وعادة يبدأ الرسم من بداية استلام المواد الأولية وينتهي بالمنتج النهائي.

- **شجرة تحديد نقطة التحكم الحرجة:**

عبارة عن أسئلة متتابعة لتقرير نقاط التحكم الحرجة في خطوات الصناعة.

- **رصد:**

هي تنفيذ مجموعة متتالية من الملاحظات والإجراءات والقياسات "pH"، نشاط مائي، درجة حرارة" لوضع النقطة الحرجة تحت السيطرة وكذلك الحصول على سجل دقيق للتحقق من أن الإنتاج يسير بخطى ثابتة يوما بعد يوم.

- **النشاط المائي:**

هو مؤشر للتعرف على سرعة تلف الغذاء ويقصد به وحدة قياس كمية الماء اللازمة لنمو الكائنات الحية الدقيقة، لأن هذه الكائنات تتطلب الماء، والإقلال من الماء يقلل من التكاثر الميكروبي، والنشاط المائي يقصد به هيئة تواجد الماء في المنتج وليست المحتوى الرطوبي.

- **تركيز أيون الهيدروجين:**

وحدة لقياس التركيز الأيوني في السوائل، ويتراوح بين 1- 14 ويعتبر الماء متعادلاً "pH=7" فإذا قل عن 7 يكون المحلول حامضي وإذا زاد يكون قلوياً.

- **التحقق:**

عبارة عن تطبيق بعض الأنشطة – بالإضافة إلى المتابعة – والتي تقرر صلاحية خطة الهسب وأن النظام يعمل طبقا للخطة الموضوعة، وهذه الأنشطة قد تكون طرق – خطوات – اختبارات– تقييم.

- **الصلاحية:**

هي الحصول على البرهان الواضح بأن عناصر خطة الهسب تعتبر فعالة وصالحة لتحقيق الهدف منها.

- **الإجراءات التصحيحية:**

هي الإجراءات التي تتبع لتصحيح انحراف عن الطريقة الصحيحة أو فقد الرقابة على مصدر خطر.

- **وثائق الهسب:**

جميع الوثائق التي تشرح النظام "دليل، إجراءات: تعليمات" والتي تتضمن مقدمة عن النظام وتوضيح استمرارية ملائمته للتطبيق.

- **المراجعة:**

نظام فحص مستقل للتأكيد على أن نظام الهسب قد تم إعداده وتطبيقه بفاعلية وطبقا لما هو مكتوب، وأن النظام لا زال ملائم ومناسب ويحقق الهدف الموضوع من أجله.

- **قائمة التقييم:**

قائمة تحتوي على نقاط وعناصر إرشادية يجب أخذها في الاعتبار أثناء عملية التقييم، وهي تستخدم كمفكرة للمساعدة على تناسق التقييم.

- **فريق مراجعة الهسب:**

مجموعة من الأفراد المؤهلين لمراجعة نظام الهسب بقيادة رئيس فريق المراجعة الحاصل على شهادة كبير مراجعي الهسب.

- **معيار:**

هو مقياس كمي أو نوعي معين يرتكز عليه في اتخاذ القرار وهو قد يتعلق بخاصية طبيعية " زمن أو درجة حرارة" أو كيميائية "pH" أو حيوية "كائن حي" أو حسية " طعم أو لون".

- **معايير ميكروبية:**

هي معايير تحدد مدى قبول المنتج على أساس تواجد أو عدم تواجد عدد معين من الميكروبات أو سمومها ومخلفاتها لكل وحدة من الوزن أو الحجم أو المساحة أو الشحنة.

تعريفات مصطلحات تقييم وتحليل المخاطر:

- **مخاطر:**

هي احتمال حدوث ومدى شدة التأثير الضار المحتمل على صحة الإنسان نتيجة لمصدر خطر معين بالغذاء.

- **تحليل المخاطر:**

هو المنهج العلمي لفهم وتحديد المخاطر والعمل على الإقلال منها وتتبناه الجهات الحكومية المهتمة بسلامة الغذاء على المستوى المحلي والعالمي ويتكون من ثلاثة عناصر هي تقييم، وإدارة واتصالات المخاطر.

- **تقييم المخاطر:**

هي وسيلة إدارية علمية يقوم بها المسؤولون الحكوميون لتحديد مستوى مناسب للحماية من احتمالات وشدة المخاطر الناتجة عن مصادر خطر معينة وتشريع توجيهات لضمان سلامة الغذاء وتتضمن أربعة عناصر هي تحديد، وتصنيف مصدر الخطر، وتقييم مدى التعرض للمخاطر، وتمييز المخاطر.

- **إدارة المخاطر:**

هي عملية وضع السياسات والبدائل على ضوء نتائج تقييم المخاطر وكذلك اختبار الرقابة المناسبة وقد يشمل ذلك إصدار تشريعات ملزمة.

- **اتصالات المخاطر:**

هي التبادل النشط للمعلومات والآراء بشأن الأخطار وإداراتها بين الذين يقومون بتقييم وإدارة هذه الأخطار والمستهلكين وكل المهتمين بالموضوع، وهي مسؤولية السلطات الحكومية بترجمة هذه المعلومات إلى مستويات لازمة لسلامة الأغذية ليلتزم بها منتجي ومتداولي الأغذية.

- **تحديد مصادر الخطر:**

هو تحديد العوامل البيولوجية " ميكروبات، سموم" والكيميائية والطبيعية التي تسبب تأثيرات ضارة بالصحة وتوجد في غذاء معين، وفي حالة تقييم الخطورة الميكروبيولوجية يكون المقصود بمصدر الخطر الكائنات الحية الدقيقة أو المفرزة منها.

- **تقييم العرض:**

التقييم الكمي و/ أو الوصفي لمصدر الخطر البيولوجي أو الكيميائي الطبيعي عن طريق الغذاء.

- **توصيف مصدر الخطر:**

التقييم الكمي و/ أو الوصفي لاحتمالات حدوث المخاطر وشدة حدوث التأثير الضار المحتمل على الصحة في مجتمع معين وعلى أساس تحديد مصدر الخطر وتقييم التعرض وتوصيف مصادر الخطر.

- **تقييم الجرعة الممرضة:**

عبارة عن تقرير العلاقة بين جرعة التعرض لعامل بيولوجي أو كيميائي طبيعي والاستجابة الناتجة.

- **الشفافية:**

كل ما يتعلق بتقييم المخاطر من حيث التقديرات المنطقية والمحددة والقرارات والافتراضات والأحكام التي تم تحديدها بدرجة تامة من الوضوح والشفافية وتنظيمها وتوثيقها وإخضاعها للمراجعة.

- **تحليل الحساسية:**

دقة وحساسية النتائج المتحصل عليها من نظام تبعا لتغيير المدخلات.

- **تحليل اللايقين:**

الطريقة المستخدمة لتقدير درجة الثقة المرتبطة بمدخلات النظام وافتراضاته.

المصادر والمراجع

أولا: المصادر العربية:

1. محمد عبد القادر الفقي، البيئة – مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1999.
2. سعيد محمود الحفار، تلوث الغذاء، الدورة التدريبية لمعدي البرامج البيئية في مجال الإعلام المرئي والمسموع، التقرير والوثائق، جامعة الدول العربية، القاهرة، 1995.
3. محمد عبد الرازق النواوي وأسامة محمد محمد رضوان، التصنيع الغذائي والبيئة، معهد الدراسات والبحوث البيئية – جامعة عين شمس، القاهرة، 2003.
4. فيليب عطية، أمراض الفقر، المشكلات الصحية في العالم الثالث، سلسلة عالم المعرفة (161)، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، مايو 1992.
5. محمد نبهان سويلم، التلوث البيئي وسبل مواجهته، الهيئة العامة المصرية للكتاب، القاهرة، 1999.
6. محمد كمال محمد رفاعي، الغذاء وتلوث البيئة.
7. فتحي محمد مصيلحي، الجغرافيا الصحية والطبية، دار الماجد للنشر والتوزيع، القاهرة.
8. جان ماري بيليت، عودة الوفاق بين الإنسان والطبيعة، ترجمة: السيد محمد عثمان، سلسلة عالم المعرفة (189)، المجلس الوطني للثقافة الفنون والآداب، الكويت، سبتمبر 1994.

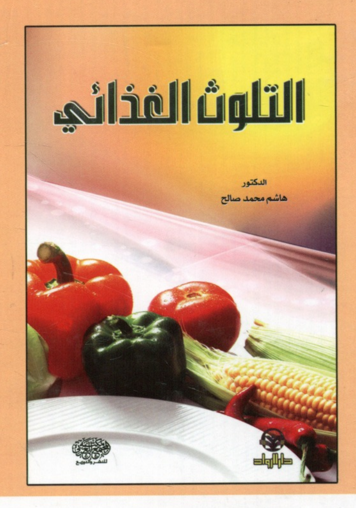
9. ستيفين نوتجهام، طعامنا المهندس وراثياً، ترجمة: أحمد مستجير، الهيئة العامة المصرية للكتاب، القاهرة، 2005.
10. إسلام،أحمد مدحت(1990): التلوث مشكلة العصر،عالم المعرفة،الكويت.
11. البنا،عمرو عبد الرحمن،(2001)، التسمم الغذائي البكتيري والفطري، مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندرية.
12. سعد، مجدي محب الدين (1991)، السموم الفطرية، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.
13. العروسي،حسين(2000)، تلوث البيئة وملوثاتها،مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندرية.
14. موسى،محمد مدحت ومحمد محمود يوسف (2003)، التركيب الكيميائي للأغذية، مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندرية.
15. عضيفي ،عادل سيد (2000)، متاعب الغذاء، مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندرية.
16. مرشدي،علاء الدين محمد، (1994)، صحة اللحوم، دار المريخ، الرياض.
17. نوفل، مصطفى عبد الرازق،(1989)، الطريق إلى الغذاء الصحي، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة.
18. تلوث البيئة د. حسن أحمد شحاتة، السلوكيات الخاطئة وكيفية مواجهتها
19. كل أسرار طعامك د.أحمد عبد المنعم، التأثيرات الضارة لإضافة الكيميائيات والمواد الحافظة للأغذية المصنعة
20. محمد خميس الزوكه– البيئة ومحاور تدهورها وأثارها على صحة الانسان– دارالمعرفةا لجامعية– سنة 2000

ثانيا: المراجع الأجنبية:

1. Satin, M., Food Alert: The Ultimate Sourcebook for Food Safety, Facts on File, Inc., September 2008, 2nd ed.
2. I. A. Shiklomanov, Appraisal and Assessment of World Water Resources, Water International 25(1): 11-32, 2000
3. Becker, Geoffrey, The Federal Food Safety System: A primer, Congressional Research Service, 4/10/10
4. FDA Food Code. Food and Drug Administration
5. State Health Department announces test results: Match genetic fingerprints to E. coli outbreak, Press Release, ben 0987, 8765..
6. New York Restaurant Inspection Information.
7. NYC Health Dept. Launches Restaurant Cleanliness Certificate.
8. A Guide to Food Safety Practices in Virginia Restaurants.
9. World Bank and China Agriculture Press. 2005. [1] China's Compliance with Food Safety Requirements for Fruits and Vegetables: Promoting Food Safety, Competitiveness, and Poverty Reduction.
10. Andrew W. Shepherd, 2006. [2] Quality and safety in the traditional horticultural marketing chains of Asia. FAO, Rome
11. Expiration, Use-by, and Sell-by Dates, Part 1: Expiration dating is not federally required on all products.
12. Expiration, Use-by, and Sell-by Dates, Part 2: Deciphering food expiration codes can be tricky..
13. Shields، Rachel، "Kitchen bin war: tackling the food waste mountain"، The Independent، 2009-06-07.

14. Codex Alimentarius. Codex Alimentarius and Food Hygiene. October 2007.
15. Valdes Biles P.; Ziobro G.C. (August 2000). "Regulatory Action Criteria for Filth and Other Extraneous Materials IV. Visual Detection of Hair in Food". Regulatory Toxicology and Pharmacology
16. IFST.org.
17. Justin Rowlatt (10 Jan 2007). Does your daily bread contain human hair?. BBC News.
18. Amir Khan (1996). Halaal/Haraam Food Awareness.
19. Howard Schwartz (1991). Lilith's Cave: Jewish Tales of the Supernatural. ISBN 0-19506-726-6.
20. "Greenpeace Exposes Guangzhou Pesticide Contamination"، ChinaCSR، June 13, 2006.
21. "Toxic soy sauce, chemical veggies -- food scares hit Vietnam"، AFP، Google News، Sep 11, 2007.
22. TribhuMRatta. "Ban the Colas!"، MeriNews، Nov 05, 2008.
23. Berger HK (1996) vorrats and material schadlinge. Wen.
24. Birch GG AG Cameron & spencer (1988) food science pergman pr oxford.
25. Hills, H C (1974)living dangerously. Sci ,bo,lond.
26. Pastgate,j,(1992):microbes and man.cambridge un ,pr,Cambridge.

التلوث الغذائي





مكتبة المجتمع العربي

الأردن-عمان -وسط البلد- ش. السلط - مجمع الفحيص التجاري- تلفاكس، 2739 463 6 962+
خلوي5651920 79 962+ ص.ب 8244 الرمز البريدي 11121 جبل الحسين الشرقي
الأردن - عمان - الجامعة الأردنية - ش. الملكة رانيا العبدالله - مقابل كلية الزراعة - مجمع زهدي حصوة التجاري

www.muj-arabi-pub.com
E-mail:Moj_ pub@hotmail.com



الوكيل المعتمد في ليبيا



نشر - طباعة - توزيع
ليبيا - طرابلس - مجمع ذات العماد - برج 4 - الطابق الأرضي
هاتف: 218213350332/33+ فاكس: 218213350016+
ص. ب: 91969
البريد الإلكتروني: alrowadbooks@yahoo.com
الموقع: www.arrowad.ly